

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL MODALIDAD DE PASANTIA
PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL**



**AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSULTORIA DEL PROYECTO
ESTUDIOS PARA EL MEJORAMIENTO VIA TERCIARIA HACARÍ – SAN
CALIXTO – EL TARRA – ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO,
MUNICIPIOS DE HACARÍ, SAN CALIXTO Y EL TARRA, NORTE DE
SANTANDER, CENTRO ORIENTE**

**PRESENTADO POR:
EDWARD HUMBERTO MARTINEZ DORADO
CC. 1.058.971.706**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VIAS
POPAYÁN - CAUCA
2017**



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL MODALIDAD DE PASANTIA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.**



**AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSULTORIA DEL PROYECTO
ESTUDIOS PARA EL MEJORAMIENTO VIA TERCIARIA HACARÍ – SAN
CALIXTO – EL TARRA – ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO,
MUNICIPIOS DE HACARÍ, SAN CALIXTO Y EL TARRA, NORTE DE
SANTANDER, CENTRO ORIENTE**

**DIRECTOR:
ING. ALEXANDRA ROSAS PALOMINO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VIAS
POPAYÁN - CAUCA
2017**



NOTA DE ACEPTACION

El Director y los Jurados han evaluado este documento, y escuchado la sustentación de este, por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones pertinentes para optar al título de Ingeniero Civil.

Firma del Presidente del Jurado.

Firma del Jurado.

Firma del Director



CONTENIDO

1. AGRADECIMIENTOS	9
2. INTRODUCCIÓN.....	10
3. JUSTIFICACIÓN	11
4. OBJETIVOS	12
4.1. OBJETIVO GENERAL	12
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	12
5. GENERALIDADES	13
5.1. ENTIDAD RECEPTORA	13
5.2. DIRECTOR DE LA PASANTIA POR PARTE DE LA UNVERSIDAD DEL CAUCA.....	14
5.3. TUTOR POR PARTE DE LA EMPRESA RECEPTORA	15
5.4. DURACIÓN DE LA PASANTÍA.....	15
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	16
6.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	16
6.2. ESTADO ACTUAL DE LOS TRAMOS EN ESTUDIO	22
6.3.. ZONAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES ESTÉRILES (ZODMES)	30
6.4. SECCION TIPICA.....	30
6.4.1. <i>Detalle de la sección transversal</i>	30
6.4.1. <i>Detalles de la berma cuneta</i>	33
6.5. EQUIPO REQUERIDO PARA TRABAJO EN OBRA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE	35
7.1. COTIZACION DE MATERIALES Y EVALUACION DE PROVEEDORES DE MATERIALES. 35	
7.1.1. <i>Materiales y equipo utilizado para el proyecto</i>	36
7.2. REALIZACION DE PLAN DE UTILIZACION DE FUENTES Y ACARREOS DE MATERIALES (DISTANCIAS).....	40
7.2.1. <i>Fuente de material para la construcción</i>	40
7.2.2. <i>Distancias a fuentes de materiales</i>	42
7.3. DETERMINACION Y REVISION DE CANTIDADES DE OBRA	45
7.4. ELABORACION DEL PRESUPUESTO DEL TRAMO HACARÍ – MESITAS.	46
8. CANTIDADES DE OBRA.....	47
8.1. EXPLANACIONES PRELIMINARES	47
8.1.1. <i>Localización y replanteo (carretera) —ML—</i>	47
8.1.2. <i>Remoción de alcantarillas —ML—</i>	48
8.1.3. <i>Traslado de postes —U—</i>	48
8.1.4. <i>Remoción de árboles —U—</i>	49
8.1.5. <i>Demolición de estructuras —M3—</i>	49
8.2. EXCAVACIONES	50
8.2.1. <i>Excavación en roca —M3—</i>	50
8.2.2. <i>Excavación en material común de la explanación y canales —M3—</i>	50
8.2.3. <i>Remoción de derrumbes —M3—</i>	52
8.3. RELLENOS	52
8.3.1. <i>Terraplenes, incluye material importado tipo INVIAS —M3—</i>	52
8.4. CAPAS GRANULARES DE BASE	54
8.4.1. <i>Base granular clase C —M3—</i>	54



8.4.2. Sub base granular clase C —M3—	55
8.5. PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	56
8.5.1. Riegos asfálticos	56
8.5.2. Mezclas asfálticas en caliente	57
8.6. EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS	58
8.6.1. Excavaciones varias en material común en seco —M3—	59
8.7. RELLENO PARA ESTRUCTURAS	59
8.8. ESTRUCTURAS DE CONCRETO	60
8.8.1. Concreto clase D; Concreto reforzado de 3000 PSI. —M3—	60
8.8.2. Concreto clase F; Concreto Simple. —M3—	61
8.9. PILOTES	61
8.10. SUMINISTROS	61
8.10.1. Acero de refuerzo —Kg—	61
8.11. TUBERÍAS	62
8.11.1. Tubería de concreto reforzado clase II de 900 mm diámetro interior —ML—	62
8.12. ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE	65
8.12.1. Cuneta de concreto vaciada in situ; no incluye la conformación de la superficie de apoyo —M3—	65
8.12.2. Zanjas de Coronación	65
8.12.3. Canales Colectores y Disipadores	67
8.13. SUB-DRENES VÍA	67
8.14. TALUDES DE TERRAPLÉN	68
8.14.1. Muros en Concreto	69
8.15. MUROS DE CONTENCIÓN EN SUELO REFORZADO	70
8.16. CONFINAMIENTO EN EL HOMBRO DEL TERRAPLÉN	73
8.17. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	74
8.17.1. Línea de demarcación con pintura en frio —ML—	74
8.17.2. Tacha reflectiva —U—	74
8.17.3. Señales vertical de tránsito tipo 2 con lámina retroreflectiva tipo 4—U	75
8.17.4. Defensas metálicas —U—	76
8.18. CONTROL DE EROSIÓN	76
8.18.1. Protección vegetal de taludes con bloques de césped —M2—	76
8.19. AFECTACIÓN PREDIAL	77
8.20. TRANSPORTE	77
8.20.1. Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores a 1000 m, medido a partir de 100 m. —M3-Km—	79
8.20.2. Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias entre 100 - 1000 m. —M3-Km—	79
8.21. ÍTEMS INCLUIDOS EN LAS OBRAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	79
8.21.1. Conformación de escombrera —M3—	79
9. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN	80
8.1. ESPECIFICACIONES PARTICULARES	80
9. PRESUPUESTO DE OBRA	81
10. CRONOGRAMA DE OBRA	94
11. OTROS PROYECTOS EN LOS QUE SE PARTICIPA COMO PASANTE	99
12. CONCLUSIONES	100



LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Organigrama CEDING S.A.S.	14
Ilustración 2 Ubicación de Norte de Santander en Colombia.....	17
Ilustración 3. Vía objeto de presente estudio, Anillo vial para la paz del Catatumbo	18
Ilustración 4 Municipio de Hacarí.....	19
Ilustración 5 Municipio de San Calixto.....	20
Ilustración 6 Municipio de El Tarra.....	21
Ilustración 7. Inicio de tramo Hacarí - Mesitas.....	22
Ilustración 8. Sección típica Hacarí – Mesitas.....	22
Ilustración 9. Inicio tramo Hacarí – San Calixto.....	23
Ilustración 10. Sección típica Hacarí – San Calixto.....	23
Ilustración 11. Fin tramo Hacarí – San Calixto.....	24
Ilustración 12. Inicio tramo Mesitas – El Perdido.....	24
Ilustración 13. Sección típica Mesitas – El Perdido.....	25
Ilustración 14. Sección típica San Calixto – Santa Catalina.....	26
Ilustración 15. Inicio tramo El Tarra – Santa Catalina.....	27
Ilustración 16. Quebrada Catalina en medio del tramo El Tarra – Santa Catalina.....	27
Ilustración 17 Sección típica El Tarra – Santa Catalina.....	28
Ilustración 18. Inicio tramo El Tarra – Santa Catalina.....	28
Ilustración 19. Mapa Anillo Vial para la paz del Catatumbo.....	29
Ilustración 20. Estructura pavimento Hacarí – Mesitas Tramo 1 K0+000 – K5+000, K8+500-K14+000.....	31
Ilustración 21. Estructura pavimento Hacarí – Mesitas Tramo 2 K5+000 – K8+500, K14+000-K22+500.....	31
Ilustración 22 Estructura pavimento Hacarí – San Calixto Tramo 1 K0+000 – K3+500, K9+000-K16+000.....	32
Ilustración 23. Estructura pavimento Hacarí – San Calixto Tramo 2 K3+500 – K9+000, K16+000-K18+551.....	32
Ilustración 24. Estructura pavimento El Tarra – Santa Catalina Tramo K0+000 – K19+180.....	33
Ilustración 25. Detalle de berma cuneta	33
Ilustración 26. Detalle Cuneta Típico	34
Ilustración 27 Localización de las canteras para suministro de materiales.....	40
Ilustración 28. Planta Trituradora Guayabal.....	41
Ilustración 29. Planta de asfaltos Viascol S.A.S.....	41
Ilustración 30. Distancias de la planta a cada tramo.....	42
Ilustración 31. Cimentación de tubería rígida.....	63
Ilustración 32. <i>Esquema de sección de zanja o cuneta proyectada</i>	66
Ilustración 33. Esquema de dissipador de energía.....	67



Ilustración 34. Detalle Subdrén.....	68
Ilustración 35. Detalle subdrén muro de contención.....	69
Ilustración 36. Detalle típico de muro estabilizado con geo-sintéticos	72
Ilustración 37. Detalle de refuerzo para muros existentes.....	72
Ilustración 38. Esquema detalle típico – conformación del hombro del terraplén..	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Localización y Replanteo	47
Tabla 2. Remoción de Alcantarillas.....	48
Tabla 3. Ubicación de poste a remover	48
Tabla 4. Cantidad de árboles a remover.....	49
Tabla 5. Volúmenes de demolición de estructuras	49
Tabla 6. Volumen de excavación en roca	50
Tabla 7. Volúmenes de excavación	51
Tabla 8. Remoción de Derrumbes	52
Tabla 9. Volúmenes de terraplén	52
Tabla 10. Volúmenes de base granular	54
Tabla 11. Volumen Subbase granular	55
Tabla 12. Riego de imprimación	57
Tabla 13. Volúmenes Mezcla densa en caliente tipo MDC-19.....	57
Tabla 14. Volumen de excavación para estructuras de entrada y salida de alcantarillas.....	59
Tabla 15. Volumen de relleno para estructuras de entrada y salida de alcantarillas	60
Tabla 16. Concreto estructuras.....	60
Tabla 17. Concreto simple para cimentación y solado estructuras	61
Tabla 18 Pilotes Muros.....	61
Tabla 19. Acero de refuerzo para estructuras	62
Tabla 20. Tuberías en concreto reforzado de 900 mm.....	63
Tabla 21 Tuberías en concreto reforzado de 1000 mm.....	64
Tabla 22. Volumen de concreto de cuneta fundida en el lugar	65
Tabla 23. Resumen del chequeo para zanjas (cunetas)	66
Tabla 24. Cantidades Totales sub-dren vía	68
Tabla 25. Sectores de terraplén con tratamiento.....	68
Tabla 26. Drenaje horizontal	70
Tabla 27. Cantidades de subdrenes para muros.....	70
Tabla 28. Cantidades totales para Muros en suelo reforzado con Geomalla	70
Tabla 29. Cantidades de los Sectores de terraplén reforzado a borde de vía	74
.Tabla 30 Demarcación horizontal	74
Tabla 31. Número de tachas reflectivas	75



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

Tabla 32. Cuantificación de señalización vertical	75
Tabla 33. Defensas metálicas	76
Tabla 34. Control de erosión	76
Tabla 35. Transporte sitios de disposición	78
Tabla 36. Especificaciones INV IAS-2013	80



1. AGRADECIMIENTOS

Es para mí de gran satisfacción, agradecer a cada persona que hizo parte directa e indirectamente de este proceso en su debido momento.

Primeramente, agradezco a Dios, quien ha sido en cada momento, mi motor y fuerza para realizar cualquier propósito tanto en mi carrera universitaria como en mi vida.

En segundo lugar agradezco a mis padres, quienes han sido fuente de inspiración y un apoyo incondicional en las decisiones que he tomado siempre; a mi hermana, ejemplo a seguir y mi mejor amiga; a mi hermano a quien siempre he tratado de dar mi mejor ejemplo.

Gracias a la Universidad del Cauca y en especial a los Docentes de la facultad de Ingeniería Civil por el sin número de conocimientos que aportaron a mi formación; a la Ingeniera Alexandra Rosas Palomino por su ayuda en esta pasantía; al semillero de investigación Vitruvius por permitirme trabajar por la facultad y a mis compañeros en general por su ayuda incondicional a lo largo de la carrera.

A los ingenieros Milena Moreno y Gustavo Adolfo Díaz por permitirme desarrollar mi práctica profesional con ellos y por depositar su confianza en mí, al mismo tiempo quienes me orientaron cuando fue preciso. A CEDING S.A.S. y su equipo de trabajo por enseñarme y compartir conmigo su experiencia.

Por último a todos mis amigos, familiares y personas que de una u otra forma hicieron parte de este proceso y ayudaron en mi formación profesional y personal.



2. INTRODUCCIÓN

La mayoría de las vías secundarias y terciarias del Norte de Santander se encuentran sin pavimento, vías que son de suma importancia para el abastecimiento y transporte de productos de los cascos urbanos de sus municipios, tal es el caso de los municipios de El Tarra, San Calixto y Hacarí objeto de estudio en el presente informe, los cuales en gran parte son áreas agrícolas y ganaderas, es por esto que la Gobernación del Norte de Santander conjuntamente con las comunidades de dichos municipios, han decidido presentar ante la OCAD (órgano colegiado de administración y decisión departamental) la realización del ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO, que unirá los cascos urbanos y zonas rurales de estos municipios.

La empresa CEDING S.A.S. y en su representación el Ingeniero Gustavo Adolfo Díaz en su facultad de gestor del proyecto ESTUDIOS PARA EL MEJORAMIENTO VIA TERCIARIA HACARI – SAN CALIXTO – EL TARRA – ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO, MUNICIPIOS DE HACARI, SAN CALIXTO Y EL TARRA, NORTE DE SANTANDER, CENTRO ORIENTE, cumpliendo con los requerimientos exigidos por la entidad contratante, inicio con las actividades de consultoría en fase 2, desde marzo de 2016. Esto a solicitud de la Gobernación de Norte de Santander, por medio del concurso de méritos No CM-SEG-009-2015, suscribió el contrato No 00650 firmado el 10 de septiembre de 20015 para la ejecución de dicha consultoría.

El AUXILIAR DE INGENIERIA, con la disposición de aplicar los conocimientos adquiridos en la Universidad del Cauca y recibirlos en la empresa, entra a participar del proyecto en la fase 3, que involucra los estudios y diseños definitivos de éste, los cuales hacen que el pasante se involucre en todas las áreas componentes de un proyecto de esta magnitud. Esto gracias al acuerdo No 027 de 2012, emanado del consejo superior universitario y el consejo de facultad de ingeniería Civil con la resolución No 281 del 10 de Junio de 2005, por la cual se reglamenta el trabajo de grado en la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, y mediante la cual se establece la modalidad de pasantía o práctica empresarial para optar por el título profesional de ingeniero civil, con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria.



3. JUSTIFICACIÓN

Con el fin de culminar y cumplir con los requisitos para acceder al título profesional como ingeniero civil, y también como forma de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la facultad, se lleva a cabo esta práctica profesional en la cual se ven aplicados principalmente los conocimientos en vías, estudios previos de las mismas y presupuestos.

Esta pasantía es el medio por el cual se pone en desarrollo las aptitudes y actitudes del pasante como profesional de Ingeniería Civil, preparándose para servir a una determinada sociedad, otorgándole seguridad y confiabilidad a la hora del servicio de las obras y proyectos ejecutados, por tanto, la pasantía en CEDING S.A.S. aportara en gran medida para afianzar y reforzar lo aprendido durante 5 años de dedicación. El enfrentarse a proyectos y escenarios reales mostrará, como seguir preparándose para enfrentar un medio que está en constante renovación.

El proyecto objeto de este informe y otros en los que se participa durante la etapa de práctica profesional, contaron con la asesoría de expertos en cada área, además de herramientas que ayudaron a que la aplicación de diferentes ítems de los proyectos, sean más entendibles y guiara al pasante a verse involucrado en la toma de decisiones e implementación de ideas que ayuden en la propuesta de consultoría, otorgando la oportunidad de crecer como un ser responsable ética y socialmente.



4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Efectuar una práctica profesional participativamente como Auxiliar de Ingeniería en el proyecto de Consultoría: ESTUDIOS PARA EL MEJORAMIENTO VIA TERCIARIA HACARI – SAN CALIXTO – EL TARRA – ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO, MUNICIPIOS DE HACARI, SAN CALIXTO Y EL TARRA, NORTE DE SANTANDER, CENTRO ORIENTE.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Participar en área de presupuestos del proyecto ESTUDIOS PARA EL MEJORAMIENTO VIA TERCIARIA HACARI – SAN CALIXTO – EL TARRA – ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
- Advertir de posibles inconvenientes que se estén presentando en el proyecto, para poder desarrollar una solución efectiva y económica para estos.
- Interpretar de manera coherente los planos, detalles e información que se recibe acerca de las estructuras de diseño, para así, ayudar a entregar un proyecto factible y bien desarrollado.
- Verificar que la información suministrada por las otras áreas, en el proyecto, como cantidades, distancias, carteras, entre otras, sean correctas de acuerdo con planos, normas y especificaciones.
- Participar en las revisiones de cantidades y presupuesto de obra tanto en entregas preliminares como definitivas.
- Conocer, entender y elaborar especificaciones técnicas para el proyecto con la ayuda de las personas expertas en el tema y las “Especificaciones Generales de Construcción para carreteras del Instituto Nacional de Vías” – INVIAS-2013.



5. GENERALIDADES

5.1. ENTIDAD RECEPTORA



CONSULTORÍA ESTUDIOS DISEÑO E INTERVENTORIA DE PROYECTOS DE INGENIERIA S.A.S.

NIT: 900.881.735-9

Localización

Cll 37 AN # 4-34 Barrio La Flora. Cali – Colombia.

Contacto

Tel: (572)6643237

Telefax: (572)487-8906

Cel: 3127681021/3182618091

E-mail: gdi@cedingsas.com

Representante legal: Ingeniero Gustavo Adolfo Díaz

CEDING SAS es una empresa de consultoría, estudios, diseños, interventoría y gerencia de proyectos, la cual actualmente cuenta con un sistema de gestión de calidad SGC que trabaja así en el desarrollo de dichos proyectos con los más altos estándares de calidad y en donde se prestan estos servicios en áreas como: Carreteras, Vías férreas, puentes, sistemas de transporte masivo, estudios de impacto y control ambiental, proyectos topográficos batimétricos y geodésicos, planes de desarrollo, planes viales, seguridad vial, planes de ordenamiento territorial entre otros.

MISION

Trabajar día a día en el desarrollo de proyectos con los más altos estándares de calidad, siempre comprometidos con el progreso de nuestra región y el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

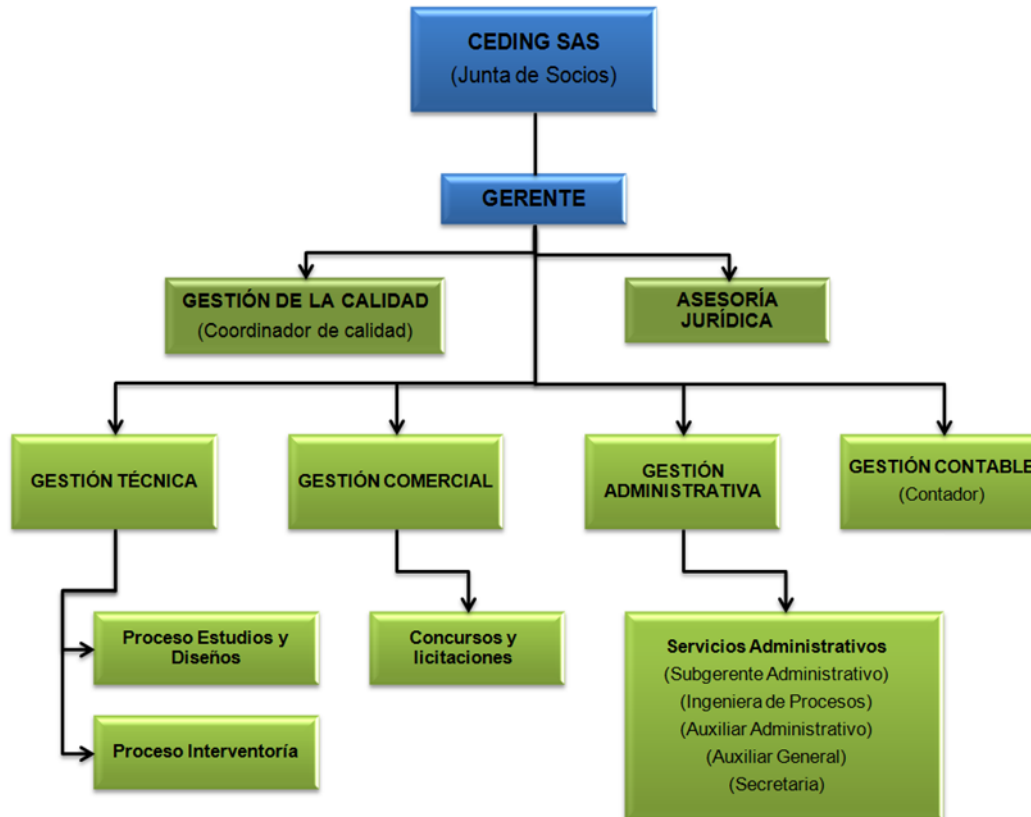
VISION

En el año 2020, ser una empresa líder a nivel nacional en el campo de la Ingeniería de Consulta posicionándose mediante el reconocimiento de sus clientes por la



excelencia de su trabajo, mediante la actualización permanentemente de conocimientos y fomentando el trabajo en equipo y la mejora continua.

Ilustración 1. Organigrama CEDING S.A.S.



Donde:

Gerente Gral.: Gustavo Adolfo Díaz Rojas
Coordinador de calidad: Carolina Obando.
Gestión técnica: Milena Moreno
Gestión administrativa: Carolina Gaviria
Gestión comercial: Andrea Valencia
Gestión contable: Mónica Román
Asesoría jurídica: Meyber Padilla

5.2. DIRECTOR DE LA PASANTIA POR PARTE DE LA UNVERSIDAD DEL CAUCA.

Ingeniera: Alexandra Rosas Palomino.



5.3. TUTOR POR PARTE DE LA EMPRESA RECEPTORA.

Ingeniera: Milena Moreno.

5.4. DURACIÓN DE LA PASANTÍA.

Según la Resolución FIC-820 de 2014, la pasantía tiene un tiempo de duración de (576 horas) de tiempo completo o su equivalente en tiempo parcial, el cual fue cumplido de manera exitosa, en tiempo completo, durante 4 meses (12 semanas de 48 horas por semana) contados a partir del 12 de diciembre de 2016 en la empresa CEDING S.A.S.



6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Añillo Vial para la Paz del Catatumbo corresponde a 110 Km entre los municipios de Hacarí, San Calixto y El Tarra, de los cuales se realizan los estudios y diseños de 60 km en Fase III y 50 km en Fase II y Fase III, tal como se describe a continuación.

Tramos en Fase III

Corresponde a los tramos de rectificación y/o mejoramiento y que están comprendidos entre Hacarí, San Calixto, La Banqueta, Santa Catalina, Cruce El Perdido y Villanueva (aprox 60 km en total)

Tramos en fase II

Corresponde a los tramos comprendidos entre el Cruce El Perdido – El Tarra, y Hacarí – Mesitas – Villanueva (aprox 50 km en total).

Esta vía se encuentra sin pavimento, a nivel de rasante en tierra en su mayor parte del recorrido y con ausencia de obras de arte. Posee un ancho de carril promedio de 3.0 mts; adicionalmente se puede observar que la vía se encuentra en una zona montañosa, con pendientes variables del orden de 3.0% a 15% y abundante vegetación.

Debido a las constantes lluvias que se presentan en la zona y el constante tráfico, se requiere e mantenimiento de la banca construcción de alcantarillas D=36”, muros de contención en gaviones y concreto, placa huella en concreto reforzado con cunetas, colocación de material de afirmado, limpieza a mano de alcantarillas existentes y construcción de pontones y puentes de menor longitud, con el objeto de evitar su deterioro y permitir el tránsito normal y la comunicación vehicular por esta vía de gran importancia para el desarrollo agrícola y agropecuario en el norte del departamento de Norte de Santander y de la región del Catatumbo.

6.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El corredor de orden terciario denominado “Anillo Vial para la Paz del Catatumbo” se encuentra ubicado en el Nor – oriente del país, al Nor – occidente del departamento de Norte de Santander en los municipios de Hacarí – San Calixto – El Tarra, el cual comprende las siguientes Vías del inventario a cargo del departamento de Norte de Santander:

- Hacarí – Mesitas.
- Hacarí – San Calixto



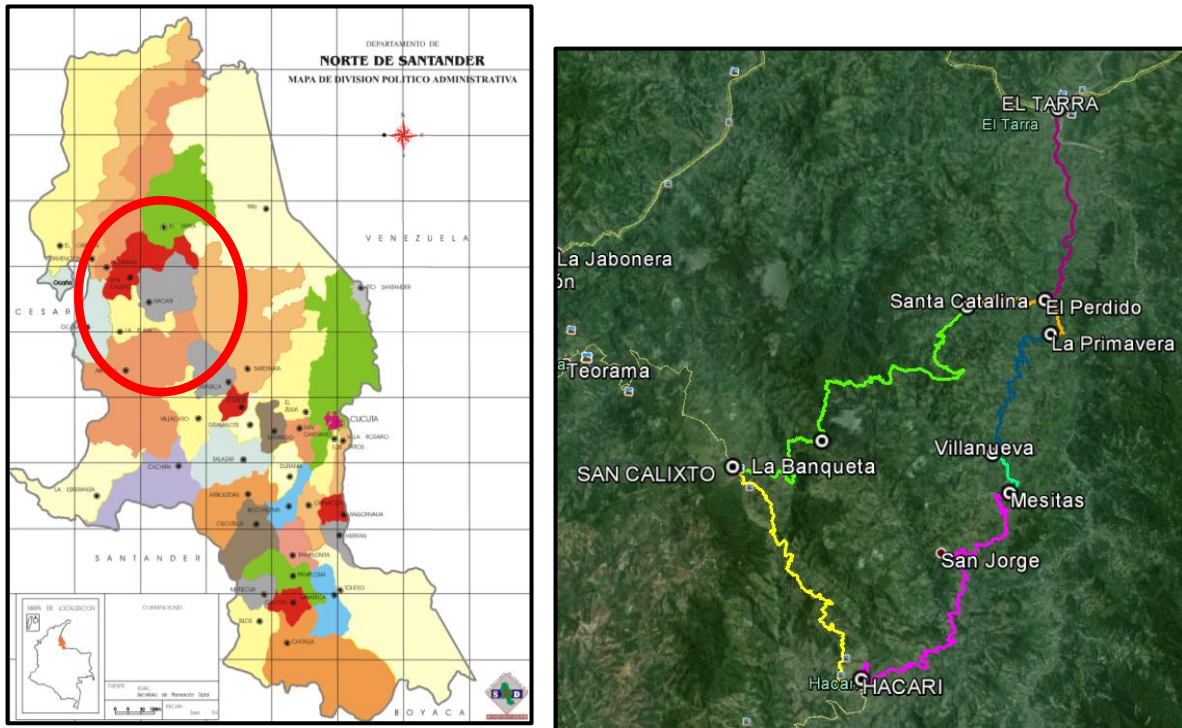
- Mesitas – El Perdido
- San Calixto – Santa Catalina
- El Tarra – Santa Catalina

Ilustración 2 Ubicación de Norte de Santander en Colombia



Fuente: google Earth

Ilustración 3. Vía objeto de presente estudio, Anillo vial para la paz del Catatumbo



Fuente: CEDING S.A.S

La zona influenciada con el mejoramiento de la vía basan principalmente su economía en el sector agrícola, debido a esto es de gran relevancia que el transporte de los productos sea óptimo y ayude al desarrollo de los municipios de:

Hacari:

Es un municipio de Colombia, situado en el departamento de Norte de Santander (subregión Occidental), en el nordeste del país. Se sitúa a 266 km de Cúcuta, la capital del departamento. Limita al norte con San Calixto, al sur con La Playa de Belén y Ábrego, al este con Sardinata y al oeste con San Calixto y La Playa.

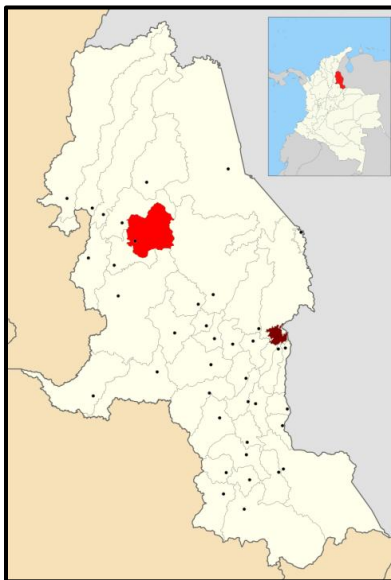
Fue creado 1930. Cuenta con siete 7 corregimientos que son: San José del Tarra, Martínez la Pelota, Astilleros, San Miguel, Maracaibo, Agua Blanca y Mesitas. Sesenta y cuatro veredas y una zona de reserva forestal. El municipio es montañoso, quebrado y posee diversidad climática y cuenta con la cuenca del río Tarra. Se sitúa en las estribaciones de la cordillera oriental Colombiana en la subregión occidental del departamento, con una superficie de 40.797 hectáreas, equivalente al 1.9% del área total del departamento. Limita por el norte con el municipio San Calixto, al oriente con el municipio de Sardinata, al sur con los



municipios de la Playa y Abrego y al Occidente con los municipios de la Playa y San Calixto; sus coordenadas geográficas son: Longitud oeste de Greenwich 73° 08'; Latitud norte 8° 20

Al poseer variedad de climas ofrece una gama alta de productos agrícolas, su producción se ve disminuida como consecuencia de malas prácticas de manejo, uso inadecuado de los suelos, implantación de cultivos en áreas inapropiadas, falta de vías de penetración para sacar los productos, poco o nulo acceso a créditos blandos, zonas de mercadeo cercanas y problemas sociales, que ocasionan el bajo nivel de vida de aquellas zonas donde predominan los cultivos de subsistencia.

Ilustración 4 Municipio de Hacarí



Fuente: http://hacari-nortedesantander.gov.co/informacion_general.shtml

San Calixto:

Es un municipio de Colombia, situado al nordeste del país, en el departamento de Norte de Santander. Limita con los municipios de Teorema y El Tarra por el norte, por el este con Tibú y Sardinata, y por el sur con Ocaña y Teorama. Uno de sus corregimientos es Cucurina.

El Municipio de San Calixto está localizado en la subregión occidental del Departamento de Norte de Santander. Las coordenadas geográficas de la cabecera Municipal son: a los 08°24'22" de latitud norte y 73°12'41" longitud oeste.



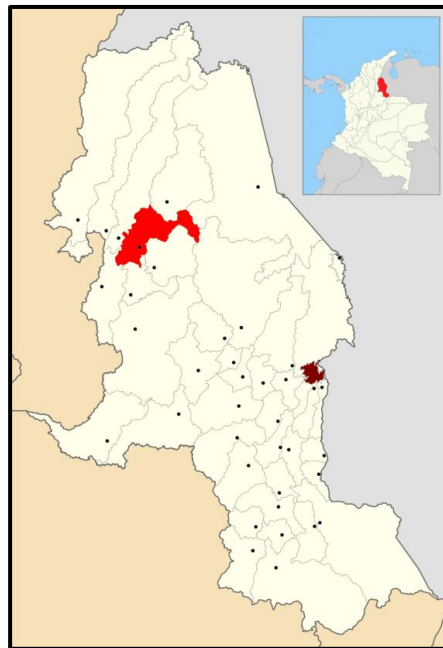
Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

Clima en el que prevalecen condiciones diversas de humedad, temperatura y pluviosidad, dando como resultado una variedad importante de zonas de vida; distribuidas en dos zonas particulares como la zona del Catatumbo, donde predominan condiciones de bosque húmedo y la cabecera Municipal con un régimen climático más seco y frío. La temperatura oscila entre los 12 y 29° centígrados, con un promedio de 23°

Se destaca como un importante potencial del municipio es el contar con vastas regiones que presentan bosques poco a nada intervenidos caracterizados por el ofrecimiento de valiosos servicios ambientales como los recursos hídricos, los recursos florísticos y fáusticos, los cuales corren grave peligro en la actualidad ante el avance de la frontera agrícola y la potrerización.

El municipio presenta límites con los siguientes municipios. Por el norte con Teorema y El Tarra, por el Este con los opios de Tibú y Sardinata, por el Sur con los opios de Ocaña y Teorema.

Ilustración 5 Municipio de San Calixto.



Fuente: http://sancalixto-nortedesantander.gov.co/informacion_general.shtml

El Tarra:

El Tarra es un municipio colombiano ubicado en el departamento de Norte de Santander. Su población es de 12.766 habitantes, de los cuales 9.498 residen en la zona urbana y 3.268 en la rural. Fue fundado el 26 de noviembre de 1990.



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

El municipio de El Tarra, se encuentra al norte del Norte de Santander, en el Corazón del Catatumbo Colombiano. Con las siguientes coordenadas: latitud norte 8° 35', longitud 73° 59', altitud sector urbano 225 msnm.

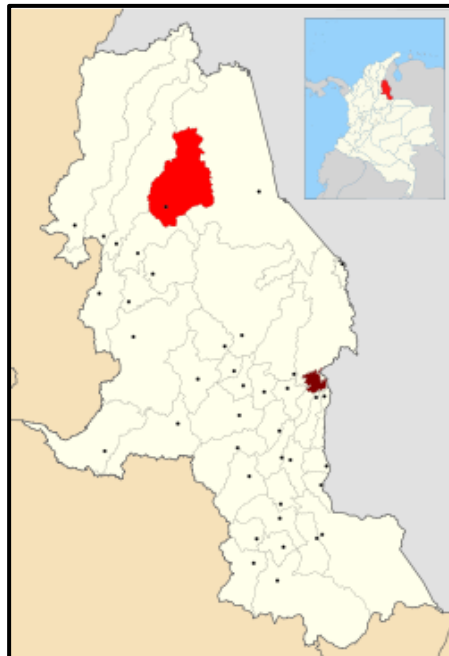
Limita al Norte con el Municipio de Tibú, al Sur con el Municipio de San Calixto, al Oriente con el Municipio de Tibú y al Occidente con el Municipio de Teorama.

El municipio tiene aproximadamente 200Km de Carretera, de las cuales 40Km corresponden a la vía que lo comunican con Tibú y Convención y están en mal estado. Las vías urbanas están pavimentadas en un 70%.

El río se ha constituido en una arteria de comunicación, pero no tiene organización. El transporte interveredal es ofrecido por particulares en camiones y camionetas. El municipio tiene 58 Km en vías secundarias comprendidas entre los tramos: Orú - Filogringo, 10 Km; Filogringo - El Tarra, 28 Km; y El Tarra - San Miguel, 20 Km.

La cabecera municipal y cuatro corregimientos Orú, Filogringo, El paso y Playa Cotiza. En la cabecera están los barrios El Tarrita, Comuneros, Primero de Enero, Pueblo Nuevo y Villa nueva. Está representada por cultivos transitorios. Sobresalen los de maíz, yuca, frijol y café. Entre los permanentes el café representa un bajo nivel productivo y el área sembrada es menor cada año, debido a los problemas de la roya, la broca y la caída de los precios. Otros cultivos permanentes son Cacao, Caña Panelera y Plátano

Ilustración 6 Municipio de El Tarra



Fuente: http://eltarra-nortedesantander.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2927975.



6.2. ESTADO ACTUAL DE LOS TRAMOS EN ESTUDIO

Hacarí – Mesitas

Ilustración 7. Inicio de tramo Hacarí - Mesitas



Fuente: CEDING S.A.S.

Ilustración 8. Sección típica Hacarí – Mesitas



Fuente: CEDING S.A.S.



Hacarí – San Calixto

*Ilustración 9.*Inicio tramo Hacarí – San Calixto



Fuente: CEDING S.A.S.

*Ilustración 10.*Sección típica Hacarí – San Calixto



Fuente: CEDING S.A.S.



Ilustración 11. Fin tramo Hacarí – San Calixto



Fuente: CEDING S.A.S.

Mesitas – El Perdido

Ilustración 12. Inicio tramo Mesitas – El Perdido



Fuente: CEDING S.A.S



Ilustración 13. Sección típica Mesitas – El Perdido



Fuente: CEDING S.A.S.



San Calixto – Santa Catalina

Ilustración 14. Sección típica San Calixto – Santa Catalina



Fuente: CEDING S.A.S.



El Tarra – Santa Catalina

Ilustración 15. Inicio tramo El Tarra – Santa Catalina



Fuente: CEDING S.A.S.

Ilustración 16. Quebrada Catalina en medio del tramo El Tarra – Santa Catalina



Fuente: CEDING S.A.S.



Ilustración 17 Sección típica El Tarra – Santa Catalina



Fuente: CEDING S.A.S.

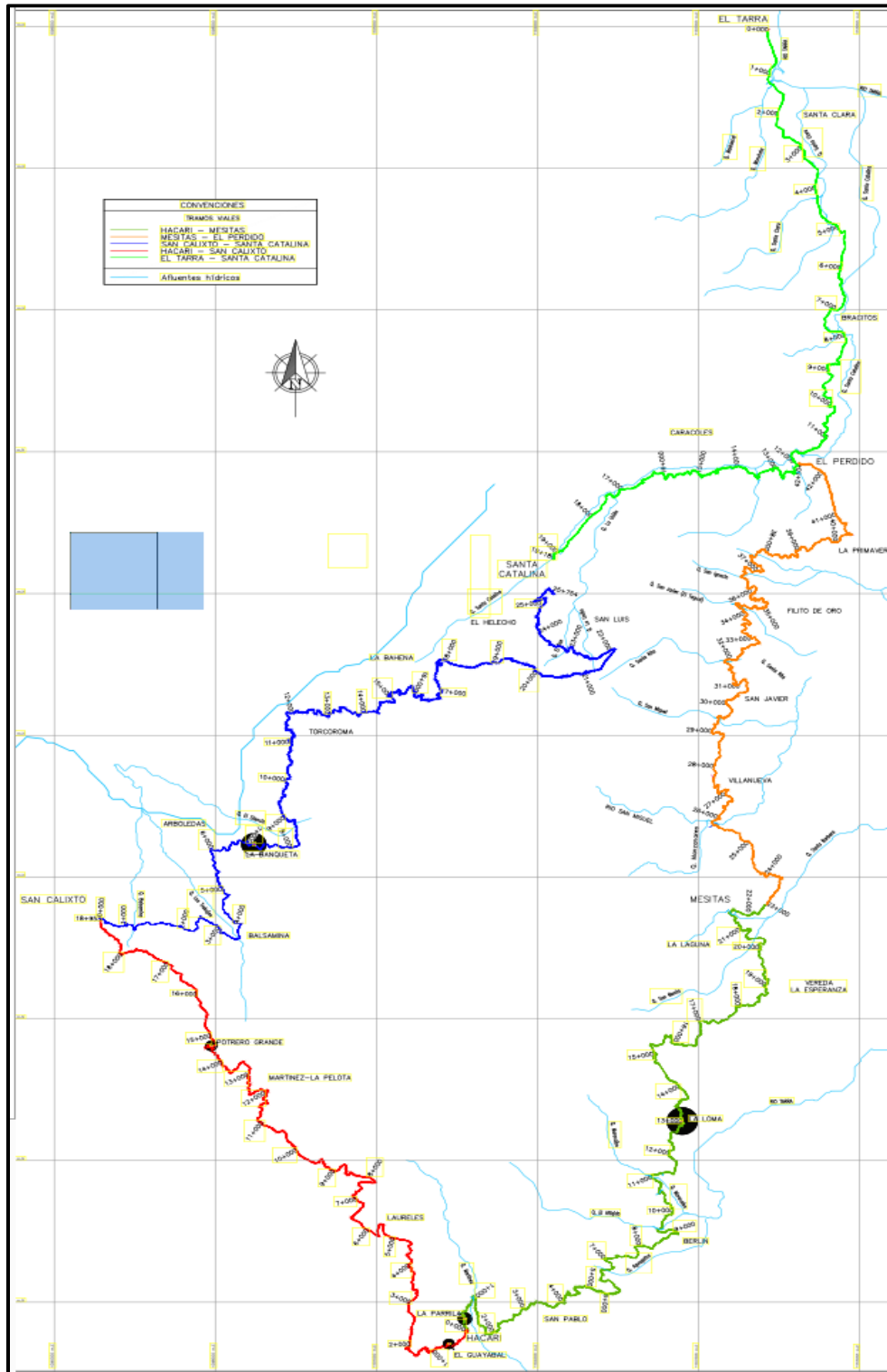
Ilustración 18. Inicio tramo El Tarra – Santa Catalina



Fuente: CEDING S.A.S.



Ilustración 19. Mapa Anillo Vial para la paz del Catatumbo



Fuente: CEDING S.A.S



6.3.. ZONAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES ESTÉRILES (ZODMES)

En el estudio geológico se determinaron las zonas de disposición de materiales estériles, se verificó además que cada una de estas zonas sea apta para el almacenamiento de todo el material a depositar en cada una de ellas.

Las zonas de disposición se encuentran ubicadas en las siguientes abscisas:

Hacarí – Mesitas.

1. ZODME No. 1: K5+460 – K5+547
2. ZODME No. 2: K19+927 – K19+970

Hacarí – San Calixto

3. ZODME No. 1: K2+321 – K2+410
4. ZODME No. 2: K4+950 – K5+159

El Tarra – Santa Catalina.

5. ZODME : K17+680 – K17+750

6.4. SECCION TIPICA

6.4.1. Detalle de la sección transversal

Por parte de la estructura nueva de pavimento se han generado dos diseños diferentes a lo largo de los tramos del corredor vial, para con estos hacer un mejoramiento óptimo de la carretera con respecto a la situación actual.



Ilustración 20. Estructura pavimento Hacarí – Mesitas Tramo 1 K0+000 – K5+000, K8+500-K14+000

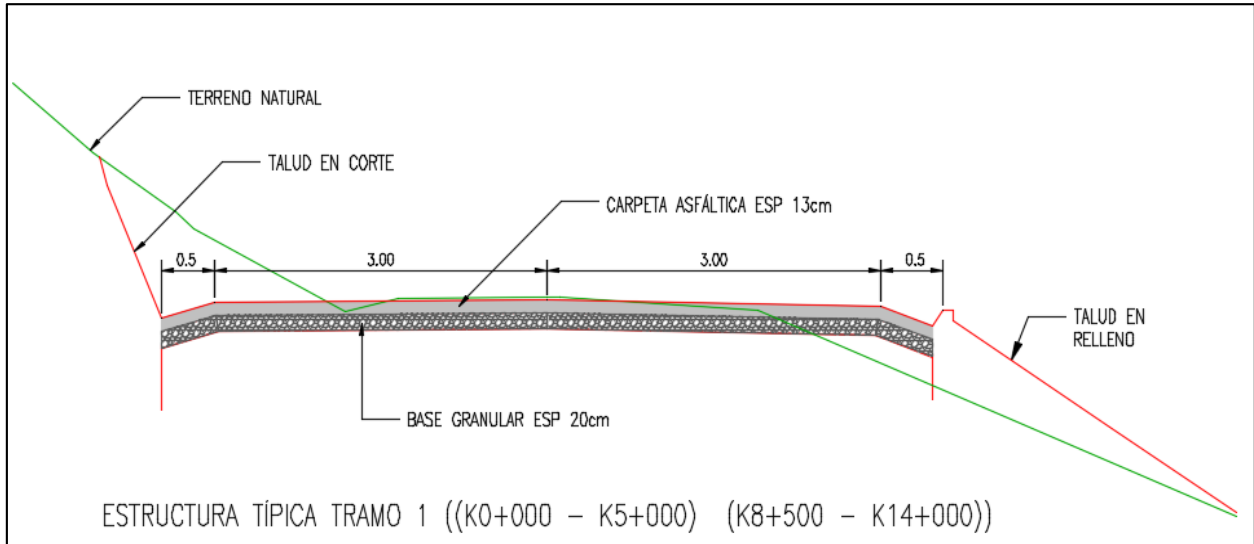


Ilustración 21. Estructura pavimento Hacarí – Mesitas Tramo 2 K5+000 – K8+500, K14+000-K22+500

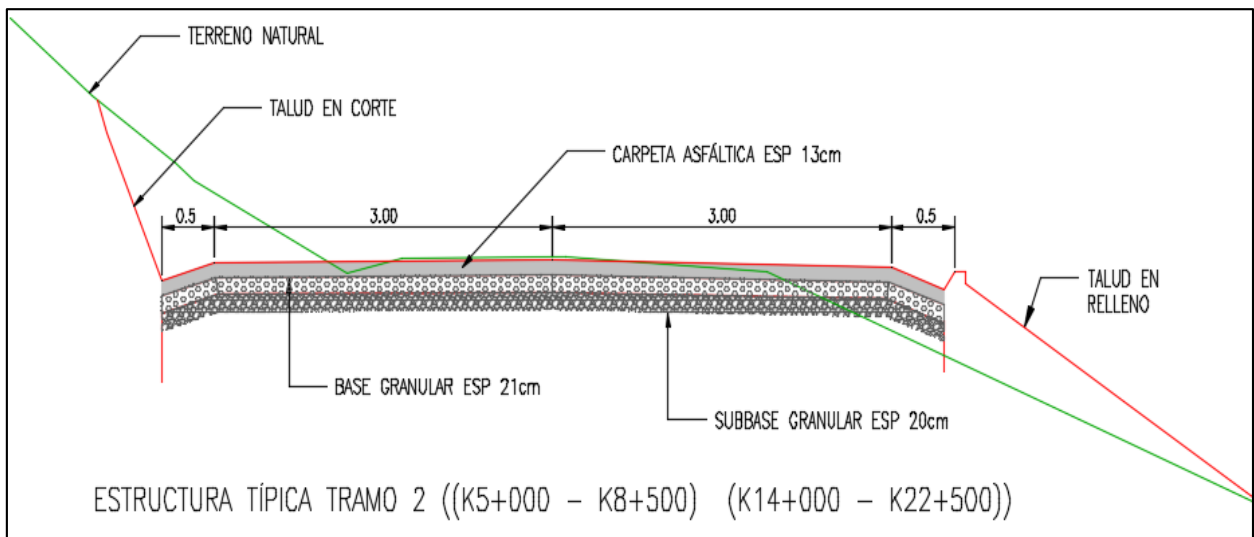




Ilustración 22 Estructura pavimento Hacarí – San Calixto Tramo 1 K0+000 – K3+500, K9+000-K16+000

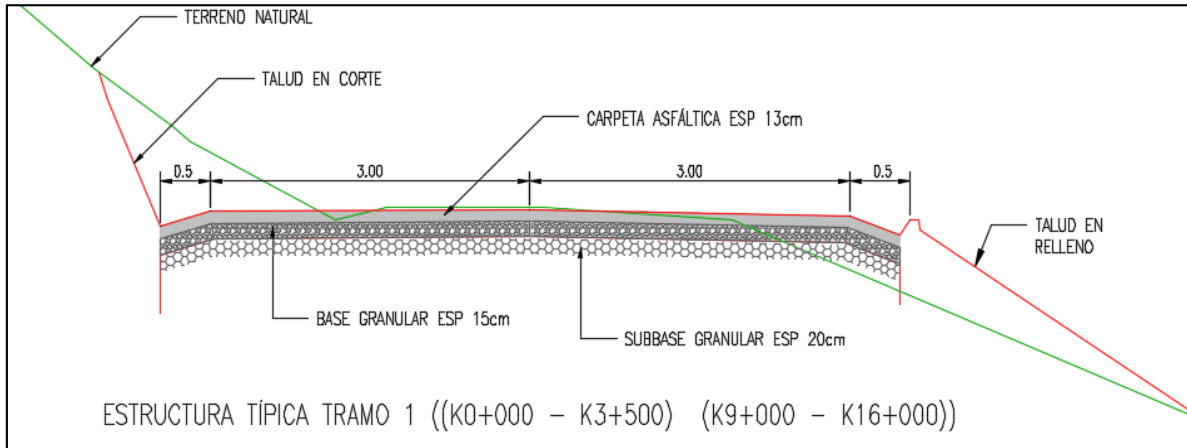
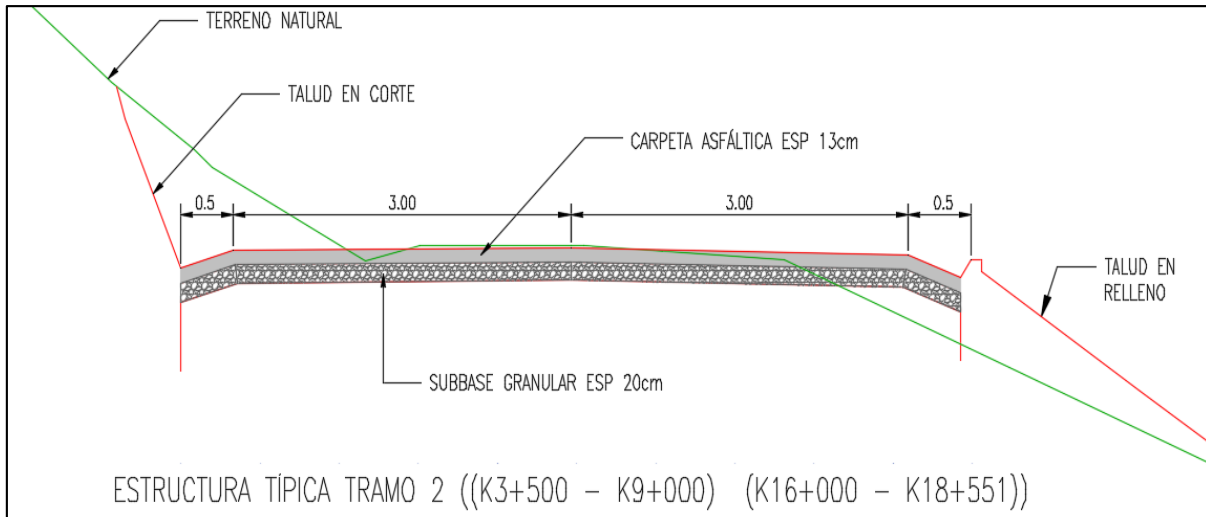
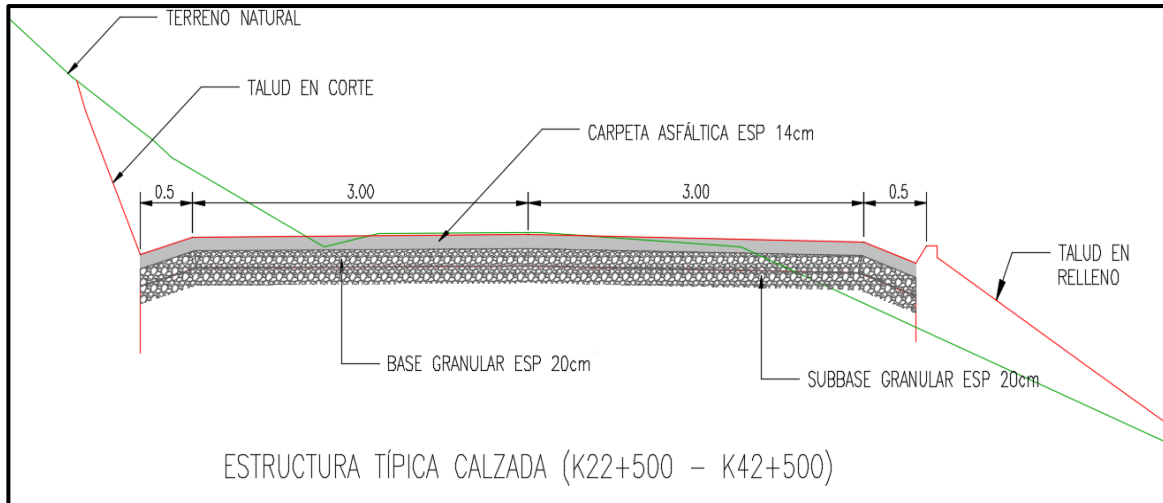


Ilustración 23. Estructura pavimento Hacarí – San Calixto Tramo 2 K3+500 – K9+000, K16+000-K18+551



La estructura final resultante del diseño para los tramos se muestra a continuación en la tabla 3:

Ilustración 24. Estructura pavimento El Tarra – Santa Catalina Tramo K0+000 – K19+180

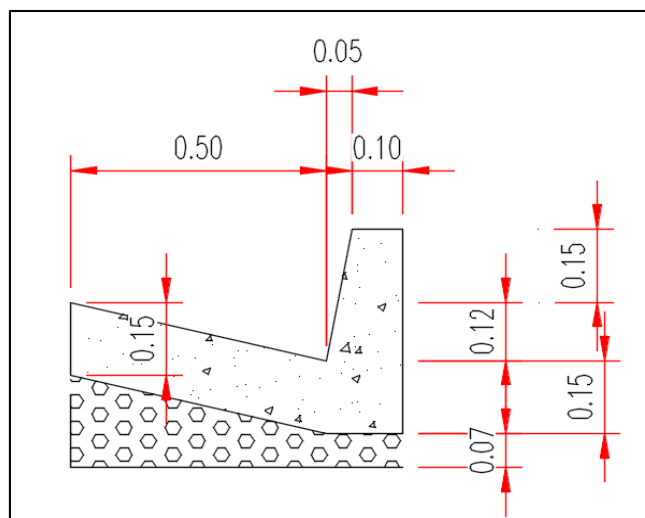


6.4.1. Detalles de la berma cuneta

En la ilustración 10, se muestra el detalle de la sección de la berma cuneta adoptada a lo largo del corredor vial:

Hacarí – San Calixto

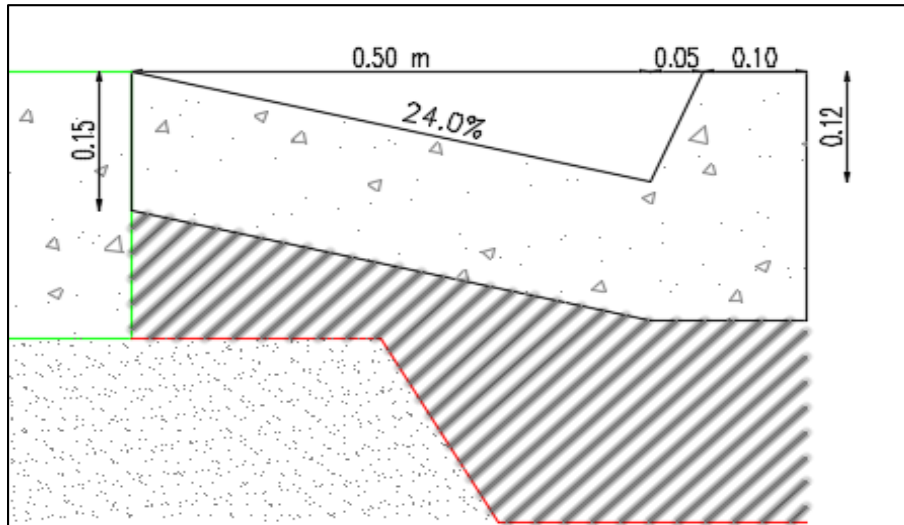
Ilustración 25. Detalle de berma cuneta



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



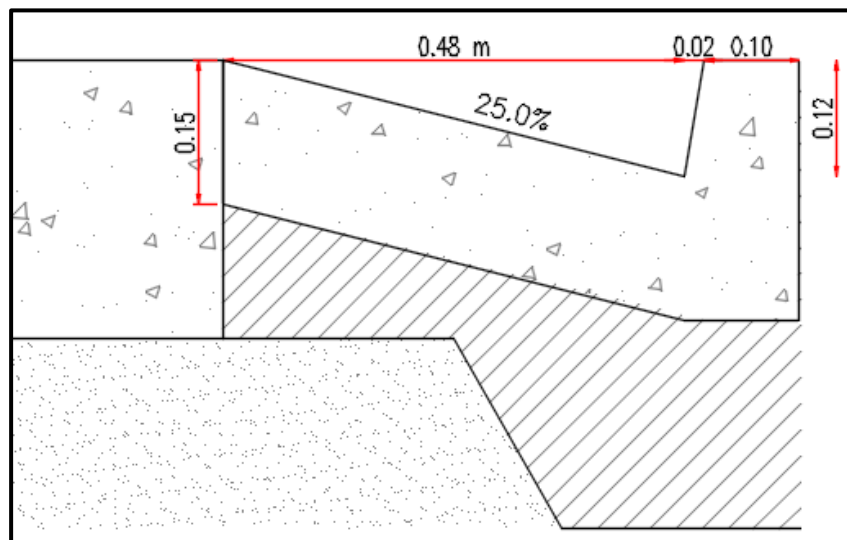
Hacarí – San Calixto



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El Tarra – Santa Catalina

Ilustración 26. Detalle Cuneta Típico



FUENTE: CEDING S.A.S.



7. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

Las actividades desempeñadas como auxiliar de ingeniería, en un principio se dieron en el área de Diseño Geométrico y Pavimentos pero luego de dos semanas, debido a la necesidad de reemplazo, se entra a trabajar al área de presupuestos donde se cumple por completo el tiempo de la práctica.

Durante el tiempo que concierne a la pasantía, se participa en el tramo de Hacarí – Mesitas, en décimo primer producto del proyecto: “VOLUMEN 11: ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO” el cual se entrega en su versión preliminar (volumen 1) el día 31 de marzo de 2017.

A continuación se describen las labores y responsabilidades en las que se desempeña el pasante:

7.1. COTIZACION DE MATERIALES Y EVALUACION DE PROVEEDORES DE MATERIALES.

Una de las actividades a cargo como auxiliar en el área de presupuestos son las cotizaciones del proyecto, las cuales implican tanto materiales, mano de obra, transportes de los materiales, maquinaria pesada y equipo liviano. Estas cotizaciones son exigidas por parte de la interventoría del proyecto a la empresa CEDING S.A.S.

El procedimiento efectuado en esta labor es el siguiente:

- Se pide información a la coordinación del proyecto acerca de los materiales que se van a emplear en las diferentes obras de la vía, esta información se obtiene de los planos estructurales, hidráulicos, diseño geométrico, pavimentos e información y especificaciones especiales dadas por la coordinadora de proyectos.
- Se reúne la información que tienen los ingenieros que visitan el lugar del proyecto acerca de las canteras, fuentes de materiales, distribuidores, etc y se pone en contacto con estos proveedores.
- La información faltante de proveedores de materiales se busca en internet, revistas y proyectos ya realizados por otras empresas.
- A estos proveedores se les suministra toda la información pertinente, que les facilite ubicar el proyecto y determinar los mejores precios, en lo



posible se busca que los materiales y suministros se lleven al lugar de la obra.

- Todas las cotizaciones deben estar por escrito vía correo electrónico, constatando a la entidad interventora que son precios verídicos de la zona.
- Debido a que se requiere como uno de los anexos del proyecto, se entregan todas estas cotizaciones en la entrega del producto: "VOLUMEN 11: ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO"
- Se evalúa la mejor propuesta de precios, teniendo en cuenta las mejores rutas de transporte y se trabaja con estos en el cálculo del presupuesto.

7.1.1. Materiales y equipo utilizado para el proyecto:

A continuación se muestran los distintos materiales involucrados en los ítems del proyecto, estos son cotizados de tal forma que se entreguen en el lugar de la obra.

Materiales:

MATERIALES	MATERIALES
ABONO TIERRA NEGRA, GALLINAZA, CASCARILLA 40 KG	IMBERMEABILIZANTE SIKA 1
ABONO UREA	IMPRESIÓN DE PLANOS
ABONO 10-30-10	IMPRESORA
ACERO PDR-60	KIT ANTIDERRAME
ACERO ESTRUCTURAL ASTM - 36	LADRILLO COMUN
ACPM PARA MECHEROS	LETREROS PARA LOS CENTROS DE ACOPIO
AGUA	LISTON 0.05 X 0.05 X 3 M
ALAMBRE GALVANIZADO # 12	MALLA ELECTROSOLDADA M-188
ALAMBRE NEGRO PARA AMARRE	MALLA PARA GAVIONES 2 x 1 x 1 CAL 12
ALMOHADILLAS DE NEOPRENO DUREZA 60 (50 x 75 x 7 CM)	MANI FORRAJERO
AMARRAS	MATERIAL DE BASE
AMORTIGUADORES (PARA DEFENSAS METÁLICAS), INCLUYE TORNILLOS	MATERIAL DE SUB-BASE
ANCLAJE AC 7/8"	MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

ANTICORROSIVO	MATERIAL TRITURADO O GRANULAR 1/2"
ANTISOL BLANCO (20KG)	MATERIAL TRITURADO O GRANULAR 3/4"
ARBOL GUAYACAN MORADO	MATERIAL CRUDO DE RIO TAMAÑO MAX 5"
ARBOL GUAYACAN ROSADO	MECHERO
ARBOL GUAYACAN AMARILLO	MESA PARA COMPUTADOR
ARBOL OCOBO H=1,8	MEZCLA ASFALTICA MDC-19
ARBOL OITI	MICORRIZAS
ARBOL CAMBULO	PAPEL REPROGRAF
ARENA FINA	PAPELERIA (INCLUYE MARCADOR, LAPIZ
BANCA EN CONCRETO SIN ESPALDAR	PIEDRA PARA GAVION
BANCA EN CONCRETO MODULAR	PINTURA ACRÍLICA PURA PARA TRÁFICO
BANCA - BOLARDO EN CONCRETO	PINTURA ANTICORROSIVA
BAÑO PORTATIL (INCLUYE MANTENIMIENTO SEMANAL)	PINTURA
BARRICADA (2m x 1m)	PLANTONES
BENTONITA	PLAN DE MINUTOS PARA CELULAR
BISAGRA GATO OMEGA 3"	POSTE EN ÁNGULO DE 2 x 2 x 1/4 DE 3,5 M
BORDILLO PREFABRICADO 800 X 400 X 275 MM	POSTES PARA DEFENSA METÁLICA (1,80M)
BORDILLO PREFABRICADO 600 X 200 X 500 MM	PORTA CANDADO GATO SIMPLE 3
BORDILLO PREFABRICADO 200 X 350 X 800 MM	PUNTILLA DE CABEZA 2"
CAMISA PARA PILOTE D=1.00 M	PUNTO ECOLÓGICO DE 4 PUESTOS
CANDADO	PUERTA DE CAMPAMENTO
CANECA M-120	REFRIGERIOS
CAPTAFARO, INCLUYE TORNILLOS	REJILLA PARA SUMIDERO 83X45X5
CEMENTO GRIS	REPISA 3 x 08 x 04 ORDINARIO
CESPEDONES	RESINA TERMOPLÁSTICA
CHALECOS	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 800 x 200 x 500 MM
CINTA DEMARCAACION POR 300 M	SECCIÓN FINAL DE DEFENSA METÁLICA
CONCRETO 35 Mpa (5000 PSI)	SIKAPLAST
CONCRETO 28 Mpa (4000 PSI)	SILLAS RIMAX
CONCRETO 21 Mpa (3000 PSI)	SISTEMA SÉPTICO INTEGRADO 2000LT
CONCRETO 17.5 Mpa (2500 PSI)	SOLDADURA ASW E 6011 x 1/8
CONCRETO 14 Mpa (2000 PSI)	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALLA INFORMATIVA DE 12 m x 4 m calibre 22



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

CONO PVC CON UN REFLECTIVO 45 CMS. GRADO INGENIERIA	TABLA COMUN DE 3 x 0.3 x 0.03
DEFENSA METÁLICA DE 4,13 M GALVANIZADA	TABLERO EN LÁMINA GALVANIZADA DE 75 x 75 CALIBRE 16 REFLECTIVO TIPO 1
DELINEADOR TUBULAR DE 1,32 CM DE ALTO	TABLERO PIZARRA BLANCO
DERECHOS DE EXPLOTACIÓN Y/O DISPOSICIÓN DE MATERIALES	TACHA REFLECTIVA BIDIRECCIONAL
DESENCOFRANTE	TACOS
DISOLVENTE PARA PINTURA	TELA VERDE 60GR A=2.10M CERRAMIENTO
DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE DERRUMBE	TELEFONO CELULAR
DURMIENTE ORDINARIO 0,04 x 0,04 x 3 M	TEJAS DE ZINC CAL 2.15
EMULSIÓN ASFÁLTICA CRL-1	TIERRA ABONADA
ESFERAS REFLECTIVAS	TUBERIA ALCANTARILLADO DE 6" PVC TIPO NOVAFORT
ESMALTE DOMESTICO	TUBERIA ALCANTARILLADO DE 8" PVC TIPO NOVAFORT
ESMALTE SINTETICO	TUBERIA ALCANTARILLADO DE 10" PVC TIPO NOVAFORT
FERTILIZANTE TRIPLE 15	TUBERIA ALCANTARILLADO DE 12" PVC TIPO NOVAFORT
FLOR CAMARON	TUBERIA ALCANTARILLADO DE 20" PVC TIPO NOVAFORT
FLOR CAYENA	TUBERIA DE 10" PARA VACIADO TREMI DE 4"
FLOR HELICONIA	TUBERÍA PERFORADA CORRUGADA DE DRENAJE PVC 4"
FORMALETA	TUBERÍA PERFORADA EN PVC DE 2"
FORMALETA (GAVIONES, JUNTAS DE BORDILLOS, JUNTAS DE CUNETAS, MUROS, CONCRETOS CLASE D, E, F Y G)	TUBO CONCRETO REFORZADO 900 MM
FORMALETA PARA CAISSON	TUBO CONCRETO REFORZADO 1000 MM
GANCHO TEJA ETERNIT 55MM	TUBO GALVANIZADO 2 1/2"
GEOMALLA FORTGRID UX 75	TUBO GALVANIZADO 4"
GEOMALLA FORTGRID BX 50	UNION NOVAFORT 6 "
GEOTEXTIL NO TEJIDO FIBERTEX F-30	UNION NOVAFORT 8 "
GEODREN PERMADRAIN PLANAR DE 0,5 m	UNION NOVAFORT 10 "
GEODREN PERMADRAIN PLANAR DE 1,0 m	UNION NOVAFORT 12 "
GEODREN PERMADRAIN TUBULAR DE 0,5 m	UNION NOVAFORT 20 "
GEOTEXTIL TEJIDO FORTEX BX 30	SILLA "Y" DE 6" A 8"
GUADUAS	SILLA "Y" DE 6" A 12"
HIDRORETENEDOR	SILLA "Y" DE 8" A 10"



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

HILO POLIPROPELINO - ROLLO x 50 MTS	SILLA "Y" DE 8" A 12"
HUMUS (TIERRA ABONADA)	SILLA "Y" DE 8" A 20"

Equipo pesado y liviano

EQUIPO	EQUIPO
ALQUILER VIDEO BEAM	EQUIPO DE SOLDADURA
ALQUILER DOCENA DE SILLAS	FORMALETA MADERA
ANDAMIO TUBULAR	FORMALETA METALICA SARDINEL (ML)
ASPERSOR MANUAL	GRUA CON TORRE CAP. 1 TONELADA EN LA PUNTA
BULDOZER, POTENCIA AL VOLANTE DE 140 HP, MOTOR DE 2200 RPM, LONGITUD DE HOJA 4,80M.	GRUA EXTENSIÓN MONTAJE ESTRUCTURA MET
CAMILLA EN MADERA PLANCHON	MAQUINA TERMICA PEGATACHAS
CAMIONETA D-300	MINICARGADOR
CARGADOR	MOTOBOMBA DE CONCRETO
CARROTANQUE DE AGUA (1000 GALONES)	MOTONIVELADORA PESO 18 TON
CARROTANQUE IRRIGADOR DE ASFALTO	MOTOSIERRA
CIZALLA MANUAL	PALA AUXILIAR DE PILOTEADORA
COMPACTADOR DE RODILLO (8 TON)	PILOTEADORA
COMPACTADOR MANUAL (SALTARÍN)	PULIDORA MANUAL CON DISCO
COMPACTADOR MANUAL (RANA)	RETROCARGADOR, PALA DE 1,1 M3 DE CAPACIDAD, PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN DE 4.400 MM Y UNA ALTURA DE 5.680 MM
COMPACTADOR NEUMÁTICO	RETROEXCAVADORA CAP. 1.5 Y D3 SOBRE ORUGA
COMPACTADOR VIBRATORIO (10 TON)	RETROEXCAVADORA
COMPRESOR CON PISTOLA	RETROEXCAVADORA
COMPRESOR PARA BARRIDO Y SOPLADO	RETROEXCAVADORA A25C
COMPRESOR 2 MARTILLOS	TERMINADORA DE ASFALTO FINISHER
EQUIPO DE OXICORTE	VEHICULO DELINEADOR
EQUIPO DE PERFORACIÓN (TRACKDRILL)	VIBRADOR DE CONCRETO
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	VOLQUETA 6 M3

Para los principales y más costosos materiales en este proyecto vial se concluyó las siguientes fuentes:

- Mezcla asfáltica MDC – 19: Trituradora el guayabal y Trituradora Algodonal.



- Material de subbase, base, relleno, triturados para estructuras: Planta de asfaltos VIASCOL SAS

7.2. REALIZACION DE PLAN DE UTILIZACION DE FUENTES Y ACARREOS DE MATERIALES (DISTANCIAS)

Otra actividad asignada al pasante fue la determinación de distancias de acarreos y en conjunto con la especialista en pavimentos y la Ingeniera a cargo del presupuesto escoger la mejor alternativa de fuente de materiales, las cuales se describen a continuación.

7.2.1. Fuente de material para la construcción

Las canteras determinadas como fuentes para suministro de materiales para la construcción del proyecto se localizaron en el sitio más cercano, con el fin de brindar mayor eficiencia en la ejecución de la obra y evitar retrasos en transporte de los mismos. Estos lugares fueron visitados por los ingenieros especialistas los cuales ponen en contacto con ellos al área de presupuestos para las debidas cotizaciones.

Ilustración 27 Localización de las canteras para suministro de materiales



Fuente: CEDING S.A.S



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

Estas fuentes cuentan con los debidos permisos para la explotación, los cuales son suministrados a la empresa CEDING SAS

En las siguientes imágenes se muestran las plantas propuestas para suministrar los materiales del proyecto, estas son suministradas por los ingenieros especialistas.

Ilustración 28. Planta Trituradora Guayabal



Fuente: CEDING S.A.S.

Ilustración 29. Planta de asfaltos Viascol S.A.S



Fuente: CEDING S.A.S



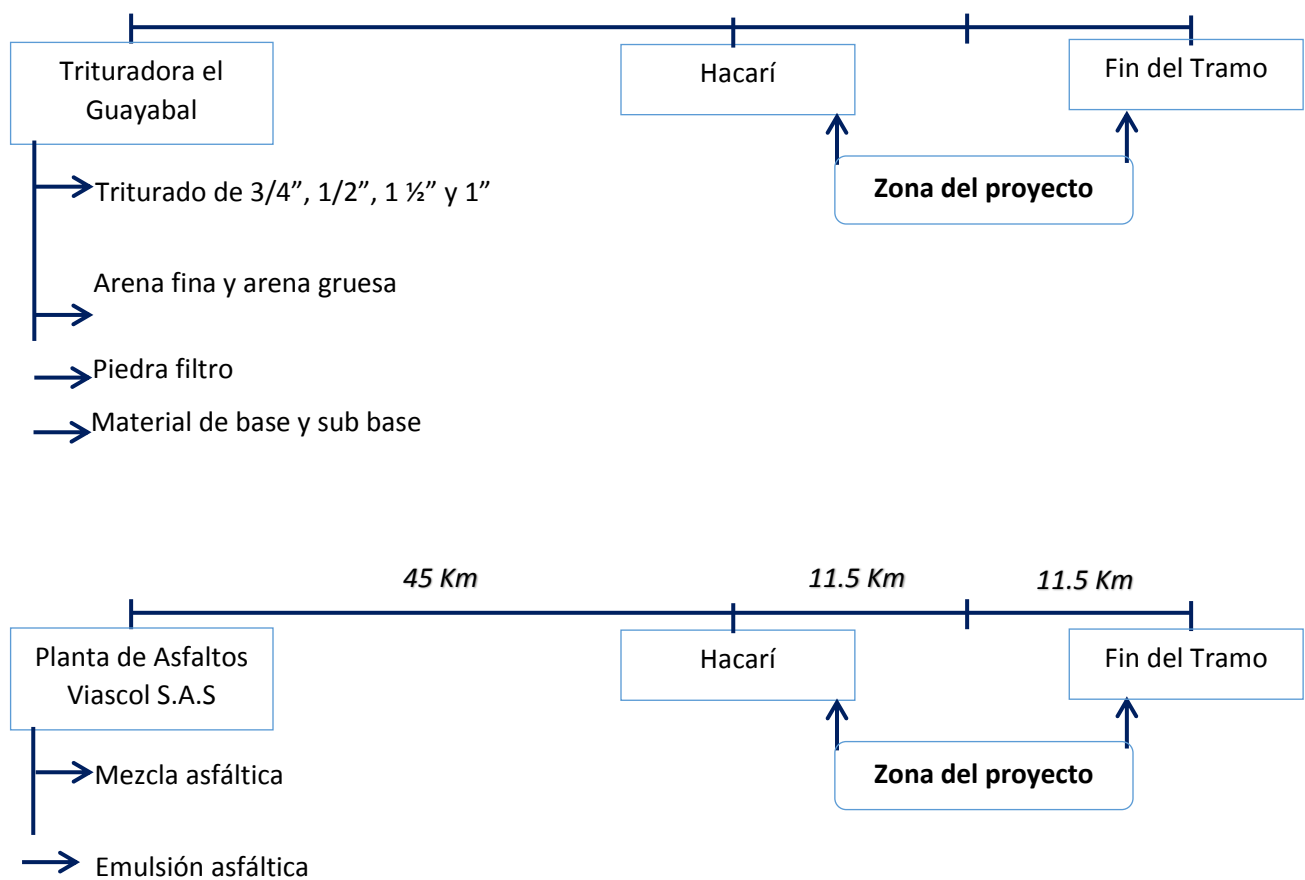
7.2.2. Distancias a fuentes de materiales

Las distancias son obtenidas de google earth, google maps y de la información suministrada al pasante por quienes visitan el lugar del proyecto de tal forma que siempre se concluye si son o no definitivas, en conjunto con ellos.

Para el cálculo de los valores de transporte, a continuación se muestran las distancias de las Plantas de producción de agregados y mezcla asfáltica, propuestas para proveer los materiales para la construcción de la estructura de pavimento hasta el punto medio de cada tramo del proyecto.

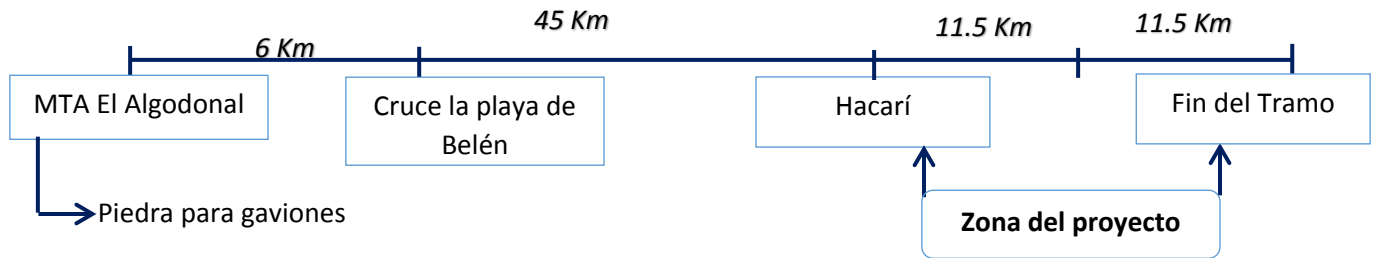
Ilustración 30. Distancias de la planta a cada tramo

HACARI – MESITAS

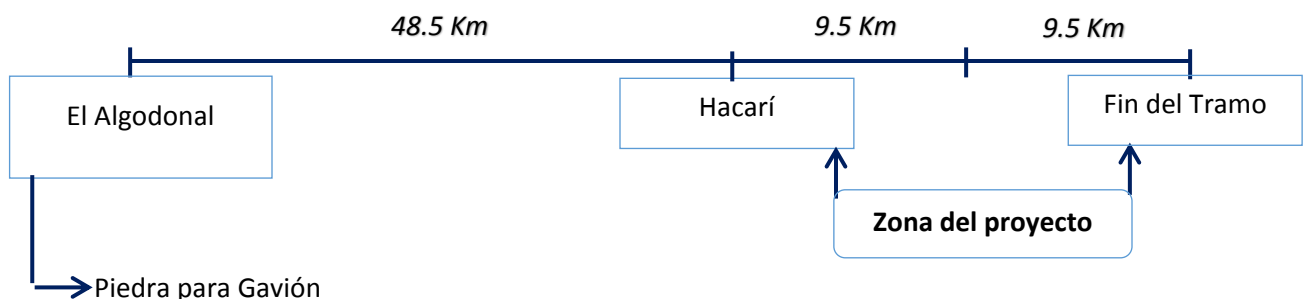
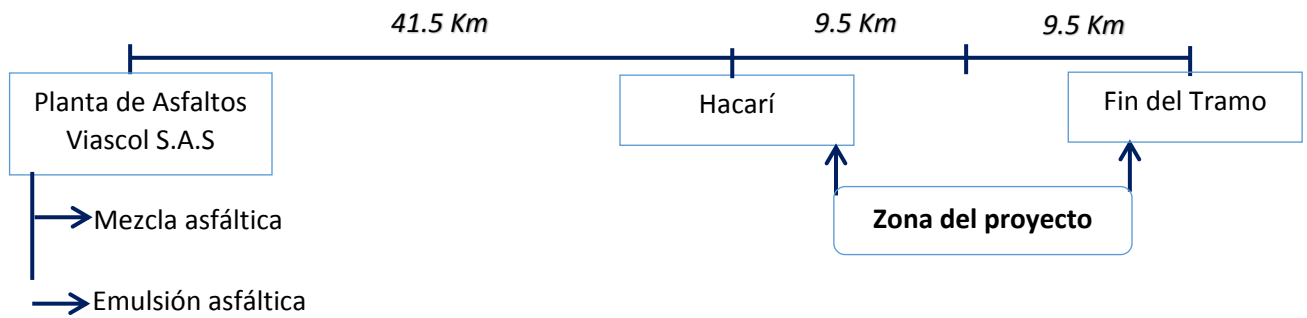
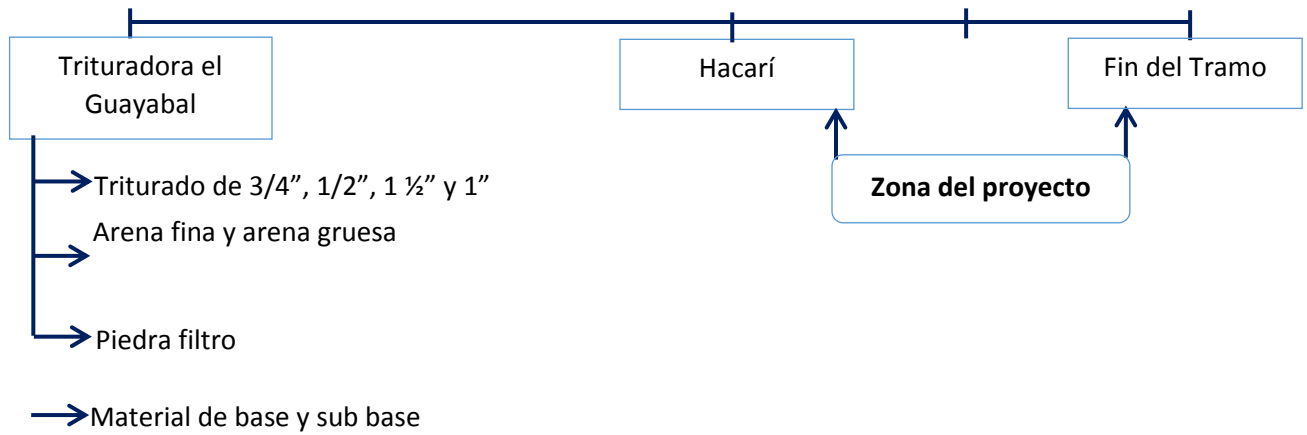




Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

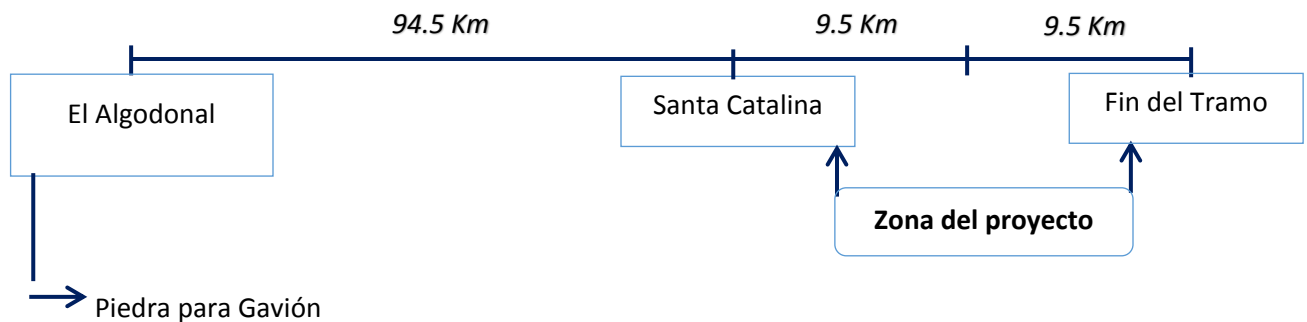
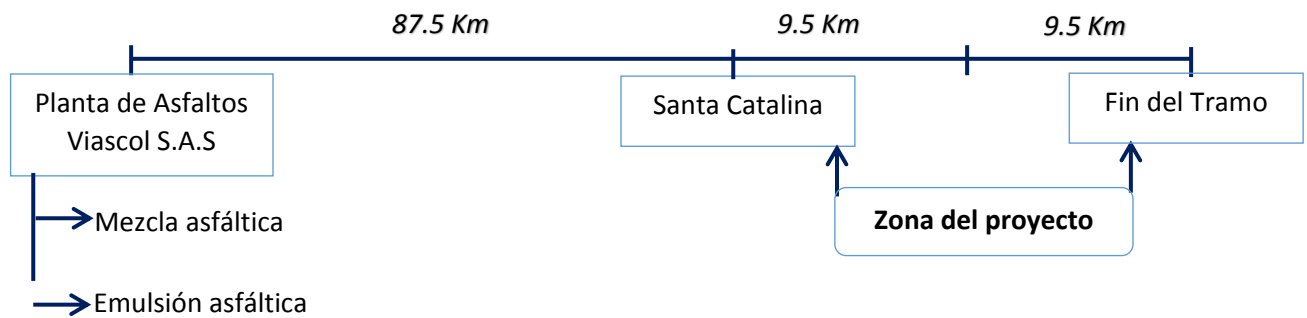
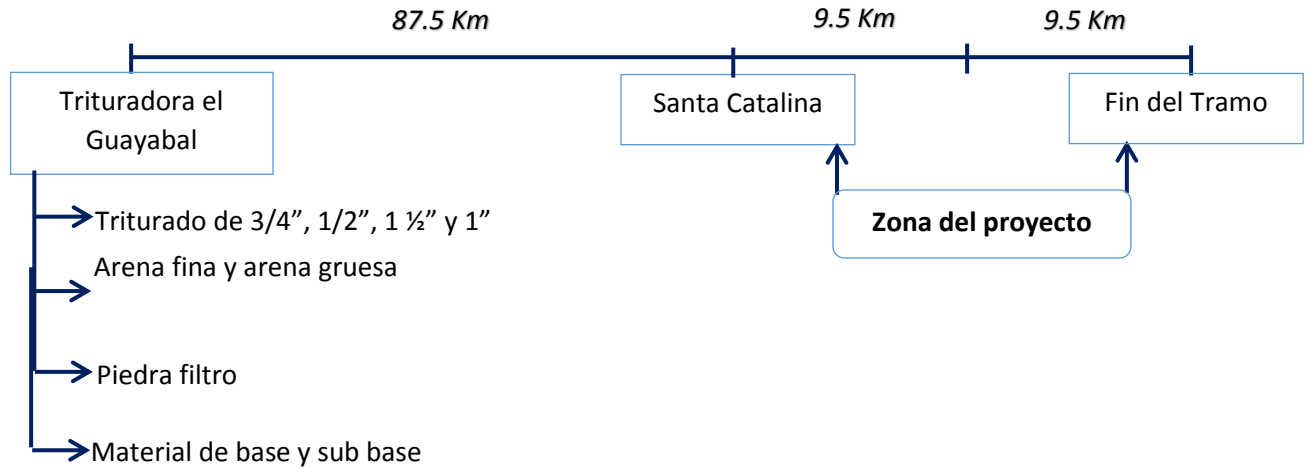


HACARI – SAN CALIXTO





EL TARRA – SANTA CATALINA





7.3. DETERMINACION Y REVISION DE CANTIDADES DE OBRA

A efectos de obtener un costo total, las actividades de obra se cuantificaron en sus respectivas unidades de pago y se analizó su rendimiento, costo de mano de obra y de equipo utilizado para su correcta ejecución, obteniendo un análisis de precios unitarios para cada actividad, las cuales se ejecutarán conforme a lo estipulado en las Especificaciones Generales de construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías 2013 y de conformidad con lo estipulado en el anexo técnico N°1 del proyecto. “CANTIDADES DE OBRA”.

En el capítulo 8 “Cantidades de Obra” se describe detalladamente cada actividad involucrada en el proyecto y en la cual el pasante participa determinando y revisando los cálculos entregados por algunos especialistas de diferentes áreas como pavimentos, diseño geométrico, diseño estructural, diseño hidráulico, entre otros.

El proceso realizado como pasante se describe a continuación:

- Se pide a los diferentes especialistas los planos con los detalles de las estructuras y las obras de arte así como también las secciones de la vía suministradas por el área de diseño geométrico.
- Constantemente se está trabajando con el área de dibujo o con los delineantes quienes son los que elaboran los planos, ya que estas personas muchas veces no especifican muchos detalles.
- Por parte del diseño geométrico, la diseñadora entrega las cantidades completas ya que esta persona trabaja con el programa TOPO 3, el cual determina automáticamente estas cantidades de obra, por tanto se procede solo a pasar al formato de presupuestos estas cantidades.
- El área de diseño estructural entrega planos en Auto Cad de se sacan los volúmenes y cantidades de materiales como concretos, aceros, neoprenos, rellenos, excavaciones entre otros.
- En cuanto a las cantidades hidráulicas también son entregadas por los especialistas, estas son verificadas y si son correctas se pasan al formato de presupuestos de lo contrario, se pone en contacto con los especialistas y se corrigen o se buscan las soluciones pertinentes.
- Se trabaja con hojas de Excel en sus debidos formatos que se adecuan para que se facilite el cálculo automático de las cantidades totales del proyecto y su presupuesto.



- Una vez determinadas las cantidades parciales, se procede a calcular las cantidades totales del tramo.

7.4. ELABORACION DEL PRESUPUESTO DEL TRAMO HACARÍ – MESITAS.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a la elaboración del presupuesto adoptando los formatos de cálculo en Excel que ya se tienen de otros proyectos, los cuales deben ser los mismos para todos los tramos, por tanto en esta actividad solo se procede a verificar que los cálculos y los precios sean lógicos.

Para esta actividad, el pasante solo se encarga de verificar que los cálculos sean lógicos y una vez estén listos, se procede a realizar el informe del tramo Hacarí – Mesitas.

Los impuestos y especificaciones son suministradas por la Gobernación de Norte de Santander y las indicaciones de la entidad interventora.

En el capítulo 9 “PRESUPUESTO DE OBRA” se describe el costo total del tramo en estudio con sus respectivos impuestos y porcentajes asignados a las variables del presupuesto.



8. CANTIDADES DE OBRA

Para la pavimentación de la vía, es necesario elaborar un documento presupuestal base, adaptado a las características generales y particulares del sector y del proyecto, mediante la cuantificación de las actividades a desarrollar y el cálculo de su respectivo valor unitario, con el fin de obtener información precisa acerca del costo total de la obra, que sirva de herramienta a la entidad del Estado para la contratación del proyecto.

Al realizar el presupuesto, también se tuvo en cuenta el plan de manejo de tránsito para dar continuidad al flujo normal de la vía en el proceso constructivo, y las obras de mitigación ambiental y social que intervienen en el mismo. Finalmente, se estableció una programación en la cual se determina el tiempo de ejecución de las actividades a desarrollar y su respectiva inversión.

Otro factor de gran importancia para estimar el costo total del proyecto, se obtuvo a partir de la cotización de los materiales en cada una de las fuentes aledañas al sitio del proyecto, evaluando la mejor ruta de transporte y valor comercial.

A continuación se presenta un resumen de cantidades de obra realizados para el tramo **Hacarí – Mesitas**.

8.1. Explanaciones preliminares

8.1.1. Localización y replanteo (carretera) —ML—

Se cuantificó en metros lineales la localización y el replanteo del corredor vial a intervenir:

Tabla 1. Localización y Replanteo

<i>Abscisa inicial</i>	<i>Abscisa final</i>	<i>Total (ml)</i>
K0+000	K22+518	22518

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S.



8.1.2. Remoción de alcantarillas —ML—

Se cuantificó en metros lineales para este ítem, el retiro de las alcantarillas existentes que se van a remover. En la tabla 6 se muestra la sumatoria de las longitudes de estas alcantarillas.

Tabla 2. Remoción de Alcantarillas

Abscisa		Longitud de tubería (ml)
K0+000	K5+000	26,75
K5+000	K10+000	30,55
K10+000	K15+000	50,24
K15+000	K22+000	84,47
TOTAL (ml)		193,00

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.1.3. Traslado de postes —U—

A lo largo del corredor (K0+000 AL K+18+551) se encontraron (13) postes de energía, que tienen que ser trasladado debido a que su localización interfiere en el nuevo diseño geométrico de la vía. En la tabla 7 se puede observar la ubicación.

Tabla 3. Ubicación de poste a remover

Abscisa Geométrica	Postes
K0+570	1
K0+658	1
K0+698	1
K0+735	1
K0+768	1
K0+863	1
K0+930	1



Abscisa Geométrica	Postes
K9+850	1
K15+805	1
K21+974	1
Total	10

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.1.4. Remoción de árboles —U—

A lo largo del corredor se encontraron diferentes árboles que tienen que ser trasladados debido a que su localización interfiere en el nuevo diseño geométrico de la vía. En la tabla 8 se puede observar la cantidad de árboles a remover.

Tabla 4. Cantidad de árboles a remover

CANTIDAD DE ARBOLES A REMOVER			
Localización		Unidad	Cantidad
Abscisa Inicial	Abscisa Final		
K0+000	K22+518	U	816

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.1.5. Demolición de estructuras —M3—

En la tabla 9 se muestran los volúmenes en metros cúbicos de los puentes, gaviones y estructuras de entrada y salida de las alcantarillas a remover.

Tabla 5. Volúmenes de demolición de estructuras

DEMOLICIÓN EXSTRUCTURAS		
ALCANTARILLAS	BOX	PUNTES



193	24.15	189.55
Total (m3)		467.00

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.2. Excavaciones

8.2.1. Excavación en roca —M3—

Tabla 6. Volumen de excavación en roca

ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	TIPO DE SUELO	VOLUMEN DE EXVACACION (m3)
K5+880	K6+875	<i>Roca sedimentaria</i>	15916,514
K10+955	K11+020	<i>Roca Ígnea</i>	1624,934
K12+420	K13+010	<i>Roca Ígnea</i>	14681,163
K17+390	K17+720	<i>Roca Ígnea</i>	4766,562
TOTAL (M3)			36989

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.2.2. Excavación en material común de la explanación y canales —M3—

En este ítem se incluyen los volúmenes de excavación que se efectuarán a lo largo de la vía para permitir la realización del diseño geométrico diseñado en el actual proyecto de consultoría. En la tabla 11, se muestran los volúmenes mencionados:



Tabla 7. Volúmenes de excavación

Corte		Volumen (m3)
K0+000	K1+000	6069,18
K1+000	K2+000	23677,99
K2+000	K3+000	12701,25
K3+000	K4+000	11712,95
K4+000	K5+000	16570,85
K5+000	K6+000	17476,12
K6+000	K7+000	2773,54
K7+000	K8+000	16241,9
K8+000	K9+000	27833,1
K9+000	K10+000	23630,0
K10+000	K11+000	23384,9
K11+000	K12+000	37713,3
K12+000	K13+000	14896,4
K13+000	K14+000	11503,5
K14+000	K15+000	16456,8
K15+000	K16+000	13020,0
K16+000	K17+000	28484,9
K17+000	K18+000	15334,1
K18+000	K19+000	12338,6
K19+000	K20+000	10.127,00
K20+000	K21+000	11.222,684
K21+000	K22+518	11.002,204
TOTAL (m3)		374597

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S



Es necesario realizar una mayoración al volumen encontrado, para cubrir las expansiones que el terreno presenta en el proceso de la excavación. Se tomó un 30% de expansión, por lo tanto:

Volumen de excavación por corte con expansión: $541455 * 1.3 = 703891.50 \text{ m}^3$

8.2.3. Remoción de derrumbes —M3—

Tabla 8. Remoción de Derrumbes

Remoción de Derrumbes		
Volumen (m3)	Porcentaje	Volumen de Remoción (m3)
541455.0	0.3	162437.0

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.3. Rellenos

8.3.1. Terraplenes, incluye material importado tipo INVIAS —M3—

Se incluye en este ítem el material a emplear para la construcción de los terraplenes requeridos en el diseño geométrico. Se obtuvieron estos valores mediante el software de modelación de vías, y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9. Volúmenes de terraplén

Abscisa (m)		Terraplén
INICIAL	FINAL	Volumen (m3)
K0+000	K1+000	2626,82
K1+000	K2+000	578,44
K2+000	K3+000	325,70
K3+000	K4+000	86,41
K4+000	K5+000	121,29
K5+000	K6+000	5419,08



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

Abscisa (m)		Terraplén
INICIAL	FINAL	Volumen (m3)
K6+000	K7+000	2098,69
K7+000	K8+000	264,3
K8+000	K9+000	2894,1
K9+000	K10+000	425,2
K10+000	K11+000	2263,8
K11+000	K12+000	533,6
K12+000	K13+000	27,1
K13+000	K14+000	16,7
K14+000	K15+000	268,9
K15+000	K16+000	346,2
K16+000	K17+000	3534,1
K17+000	K18+000	1828,8
K18+000	K19+000	1092,4
K19+000	K20+000	74,9
K20+000	K21+000	658,2
K21+000	K22+000	337,8
K22+000	K22+518	11,5
TOTAL (m3)		25.834
VOLUMEN LLENO (m3)		14.808
VOLUMEN TERRAPLEN (m3)		40.642

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S



8.4. Capas granulares de base

8.4.1. Base granular clase C —M3—

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas.

Este material granular se emplea a lo largo de todo el proyecto tanto en el sector de Hacarí como en el de Mesitas.

Tabla 10. Volúmenes de base granular

Base Granular		Volumen (m3)
K0+000	K1+000	1186,88
K1+000	K2+000	1200,61
K2+000	K3+000	1200,69
K3+000	K4+000	1200,71
K4+000	K5+000	1200,69
K5+000	K6+000	1260,66
K6+000	K7+000	1260,61
K7+000	K8+000	1260,6
K8+000	K9+000	1230,8
K9+000	K10+000	1200,6
K10+000	K11+000	1179,0
K11+000	K12+000	1200,6
K12+000	K13+000	1200,6
K13+000	K14+000	1201,8
K14+000	K15+000	1262,2
K15+000	K16+000	1262,4



Base Granular		Volumen (m3)
K16+000	K17+000	1261,7
K17+000	K18+000	1262,0
K18+000	K19+000	1262,5
K19+000	K20+000	1262,1
K20+000	K21+000	1261,6
K21+000	K22+000	1260,7
K22+000	K22+518	652,5
TOTAL (m3)		27.733

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.4.2. Sub base granular clase C —M3—

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas.

Esta capa se considera en la estructura de pavimento proyectada. En la siguiente tabla se muestra el volumen calculado a partir del programa de modelación de vías:

Tabla 11. Volumen Subbase granular

Subbase		Volumen (m3)
K0+000	K1+000	0,00
K1+000	K2+000	0,00
K2+000	K3+000	0,00
K3+000	K4+000	0,00
K4+000	K5+000	0,00
K5+000	K6+000	1198,35



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

Subbase		Volumen (m3)
K6+000	K7+000	1200,57
K7+000	K8+000	1200,6
K8+000	K9+000	605,0
K9+000	K10+000	0,0
K10+000	K11+000	0,0
K11+000	K12+000	0,0
K12+000	K13+000	0,0
K13+000	K14+000	0,0
K14+000	K15+000	1201,6
K15+000	K16+000	1202,3
K16+000	K17+000	1201,6
K17+000	K18+000	1201,9
K18+000	K19+000	1202,4
K19+000	K20+000	1202,0
K20+000	K21+000	1201,6
K21+000	K22+000	1200,6
K22+000	K22+518	621,5
TOTAL (m3)		14440

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.5. Pavimentos Asfálticos

8.5.1. Riegos asfálticos

8.5.1.1. Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1 —M2—



El suministro de la emulsión asfáltica de rotura lenta en obra se hará para la implementación del riego de imprimación.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de un ligante asfáltico sobre una capa granular, previamente a la extensión de una capa bituminosa.

Tabla 12. Riego de imprimación

Abscisa inicial	Abscisa final	Longitud tramo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
K0+000	K22+518	22.518	6	135.106
Total (m²)				135.106

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.5.2. Mezclas asfálticas en caliente

8.5.2.1. Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 —M3—

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una capa de mezcla asfáltica, preparada y colocada en caliente. Se definió en el actual proyecto de consultoría una mezcla densa en caliente (MDC-19).

La carpeta asfáltica se emplea a lo largo de todo el corredor vial. A continuación se indica la cantidad de mezcla a emplear, obtenida del programa de modelación de vías:

Tabla 13. Volúmenes Mezcla densa en caliente tipo MDC-19

Carpeta Asf		Volumen (m³)
K0+000	K1+000	771,50
K1+000	K2+000	780,43
K2+000	K3+000	780,47



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

Carpeta Asf		Volumen (m3)
K3+000	K4+000	780,50
K4+000	K5+000	780,48
K5+000	K6+000	780,49
K6+000	K7+000	780,40
K7+000	K8+000	780,4
K8+000	K9+000	780,4
K9+000	K10+000	780,4
K10+000	K11+000	766,4
K11+000	K12+000	780,4
K12+000	K13+000	780,5
K13+000	K14+000	781,2
K14+000	K15+000	781,4
K15+000	K16+000	781,5
K16+000	K17+000	781,1
K17+000	K18+000	781,2
K18+000	K19+000	781,6
K19+000	K20+000	781,25
K20+000	K21+000	781,00
K21+000	K22+000	780,45
K22+000	K22+518	403,95
TOTAL (m3)		19314

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.6. Excavaciones para estructuras



8.6.1. Excavaciones varias en material común en seco —M3—

Comprende las excavaciones para las estructuras que se realizarán en material no rocoso y que no están bajo agua. Se calcularon las excavaciones para alcantarillas, incluyendo las excavaciones pertenecientes a las necesarias para la construcción de todas las obras nuevas de drenaje. En la tabla se presentan estos volúmenes.

Tabla 14. Volumen de excavación para estructuras de entrada y salida de alcantarillas

EXCAVACIÓN ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN				
ALCANTARILLAS	MUROS	BOX	SUBDREN	DISIPADORES
5629	17343	2678	13560	6043
Total (m3)			42574	

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

Es necesario realizar una mayoración al volumen encontrado, para cubrir las expansiones que el terreno presenta en el proceso de la excavación. Se tomó un 30% de expansión, por lo tanto:

Volumen de excavación por corte con expansión: $42574 * 1.3 = 55346$ m3

8.7. Relleno para estructuras

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y sub drenaje. Incluye, además, la construcción de capas filtrantes de las alcantarillas y otras obras de arte.

A continuación, en la tabla se muestra un resumen de la cantidad buscada:



Tabla 15. Volumen de relleno para estructuras de entrada y salida de alcantarillas

RELLENOS					
Estructuras	Volumen de material granular 3/4" (m3)	Volumen material importado tipo INVIAS (m3)	Volumen de material granular tipo sub-base (m3)	Volumen de material granular tipo base (m3)	Volumen material de sitio seleccionado (m3)
MUROS	2178		11385		1867
BOX		1709		56	
ALCANTARILLAS	1724				1605
TOTAL (m3)	3902	1709	11385	56	3472

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.8. Estructuras de concreto

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras de drenaje y estructuras en general.

8.8.1. Concreto clase D; Concreto reforzado de 3000 PSI. —M3—

Se realizaron cálculos de cantidades de concreto estructural clase D, al cual pertenecen las construcciones de las estructuras de entrada y salida de las alcantarillas. En la siguiente tabla se muestra el volumen de concreto (m3):

Tabla 16. Concreto estructuras

Resumen Concreto clase D	
ALCANTARILLAS (m3)	1304
MUROS (m3)	4818
BOX (m3)	1060
VOLUMEN CONCRETO (m3)	7.183

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S



8.8.2. Concreto clase F; Concreto Simple. —M3—

Este concreto simple fue considerado para el diseño de los solados en las estructuras de las alcantarillas. El volumen en metros cúbicos se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 17. Concreto simple para cimentación y solado estructuras

Concreto clase F			
ALCANTARILLAS	MUROS	BOX	DISIPADORES
544	185	29	191,67
CONCRETO (m3)			950

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.9. Pilotes

Este trabajo consiste en la construcción de pilotes de concreto vaciados in situ, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con concreto fresco y las correspondientes armaduras con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto.

Tabla 18 Pilotes Muros

LONGITUD TOTAL PILOTES Ø 0,5 (m)	2995
---	------

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.10. Suministros

8.10.1. Acero de refuerzo —Kg—

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, tales como estructuras de entrada y salida de las alcantarillas.



En la tabla se muestra la cantidad de acero de refuerzo en kilogramos de las alcantarillas a construir:

Tabla 19. Acero de refuerzo para estructuras

Resumen acero Fy 420 Mpa para estructuras				
ALCANTARILLAS	MUROS	BOX	DISIPADORES	ACERO CUNETAS
87464	440585	66951	186153	177542
ACERO (KG)			958693	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

8.11. Tuberías

8.11.1. Tubería de concreto reforzado clase II de 900 mm diámetro interior —ML—

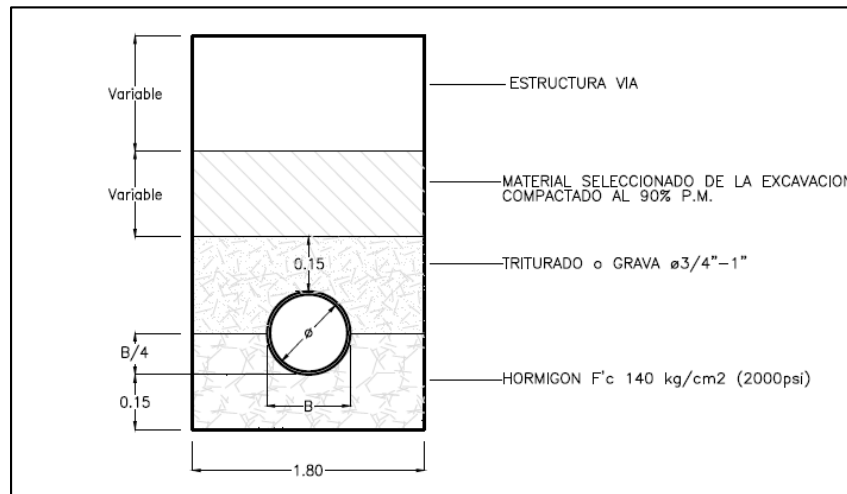
Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de concreto reforzado de 900 mm de diámetro; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas y su colocación; las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas, y la remoción y disposición de los materiales sobrantes.

La cimentación para las tuberías rígidas, consiste en colocar la tubería sobre un base de hormigón simple ($f'c=140 \text{ Kg/cm}^2 - 2000 \text{ psi}$) con espesor mínimo de 15 cm, y rellenando con este material hasta $\frac{1}{4}$ del diámetro externo del tubo. Desde ahí hasta 15 cm por encima del tubo se llenará con grava o triturado, cuyo tamaño puede variar entre $\frac{3}{4}$ y 1". La excavación restante se llenará con material seleccionado del sitio, que se encuentre libre de palos, material orgánico, escombros o basuras, compactado hasta alcanzar el 90% de su densidad seca máxima en el ensayo Proctor Modificado.

A continuación se ilustra la cimentación recomendada para la instalación de la tubería proyectada:



Ilustración 31. Cimentación de tubería rígida.



Según el diseño se emplearon tuberías de 36 pulgadas (900 mm), ofreciendo estas, satisfacción a las necesidades hidráulicas de la vía. En la tabla se muestran la longitud total de las alcantarillas diseñadas:

Tabla 20. Tuberías en concreto reforzado de 900 mm

ABSCISA GEOMETRICA		LONGITUD TUBERIA DE 36" (m)
K0+000	K1+000	47,72
K1+000	K2+000	71,5
K2+000	K3+000	55,7
K3+000	K4+000	56,5
K4+000	K5+000	72,5
K5+000	K6+000	64,5
K6+000	K7+000	31,7
K7+000	K8+000	79,6
K8+000	K9+000	55,9
K9+000	K10+000	72,0
K10+000	K11+000	47,6



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

K11+000	K12+000	55,5
K12+000	K13+000	63,7
K13+000	K14+000	72,3
K14+000	K15+000	87,2
K15+000	K16+000	47,5
K16+000	K17+000	79,2
K17+000	K18+000	71,4
K18+000	K19+000	55,5
K19+000	K20+000	72,8
K20+000	K21+000	71,3
K21+000	K22+000	87,2
K22+000	K22+518	39,7
TOTAL (ml)		1411

Tabla 21 Tuberías en concreto reforzado de 1000 mm

ABSCISA GEOMETRICA	LONGITUD TUBERIA DE 40" - 42" (m)
K0+320	7,93
K0+407	8,01
K1+347	7,93
K4+625	8,27
K7+766	8,01
K15+051	7,96
TOTAL (ml)	49,00

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S



8.12. Elementos auxiliares de drenaje

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

8.12.1. Cuneta de concreto vaciada in situ; no incluye la conformación de la superficie de apoyo —M3—

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto fundidas en el lugar. También incluye las operaciones de alineamiento y conformación de la sección.

Para este cálculo encontramos el volumen de las cunetas a lo largo de todo del corredor, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 22. Volumen de concreto de cuneta fundida en el lugar

<i>Abscisa Inicial</i>	<i>Abscisa Final</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Área cuneta (m²)</i>	<i>Volumen de concreto (m³)</i>
K0+000	K22+518	22518	0,1125	5066
Total volumen de concreto (m³)				5066

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.12.2. Zanjas de Coronación

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

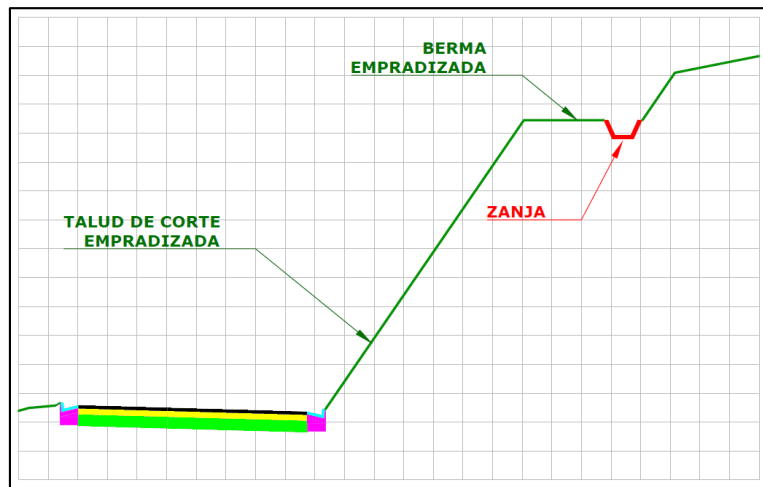
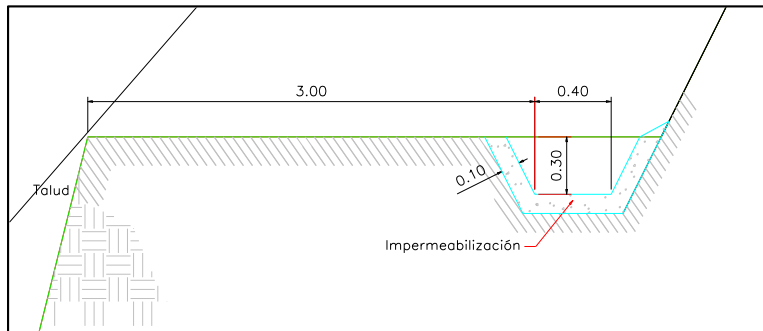


Tabla 23. Resumen del chequeo para zanjas (cunetas)

ESTRUCTURA	CANTIDAD (M3)
ZANJAS DE CORONACIÓN	980
TOTAL	980

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

Ilustración 32. Esquema de sección de zanja o cuneta proyectada.

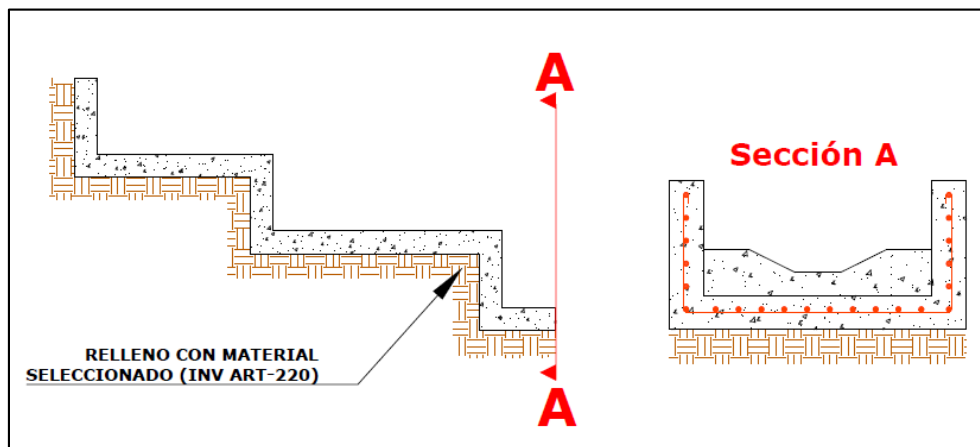


FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.12.3. Canales Colectores y Disipadores

Las zanjas de coronación o cunetas deben conducir a entregas en gradería u otro disipador de energía que conduzca el agua recolectada hasta un sitio seguro, a fin de evitar erosión y planos de falla en los taludes. Cabe anotar, que en el volumen VII – Hidrología, hidráulica y socavación, se encuentra el diseño, dimensiones y detalles constructivos de estas estructuras.

Ilustración 33. Esquema de disipador de energía



FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

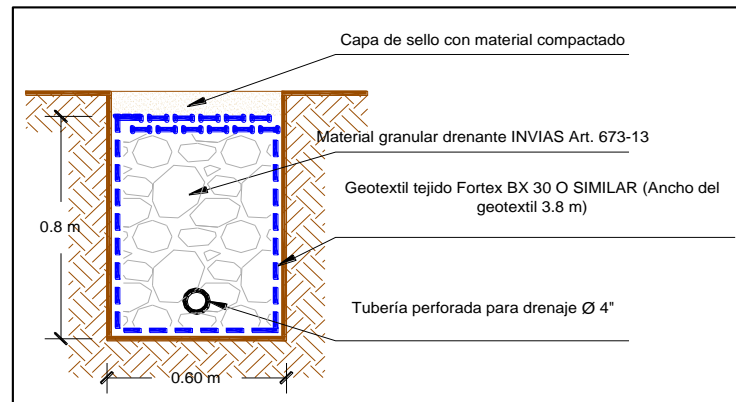
8.13. Sub-drenes Vía

El agua que cae por lluvias directamente sobre la vía, debe ser evacuada lo más rápidamente posible, evitando almacenamientos e infiltraciones, por lo que se recomienda la construcción de cunetas revestidas longitudinales con el fin de interceptar las aguas lluvias y conducir las a las respectivas alcantarillas.

Dado que el corredor vial en estudio presenta una topografía montañosa, de pendientes variables, especialmente altas, se recomienda la construcción subdrenes longitudinales en toda la longitud de la vía en el lado del talud de corte, de 80 cm de altura por 60 cm de ancho, que contará en el fondo con una tubería PVC perforada de 4" de diámetro. La zanja se cubrirá en su entorno por un geotextil del tipo tejido FORTTEX BX 30 o similar e irá rellena con material granular que puede ser gravilla de río, tamaño max. 2", que cumpla con la especificación INVIAS Art. 673-13. En la siguiente figura se aprecia el detalle constructivo:



Ilustración 34. Detalle Subdrén.



A continuación se muestra las cantidades totales del sub-dren del corredor en estudio:

Tabla 24. Cantidades Totales sub-dren vía

SUBDREN VIA		
<i>Abscisa inicial</i>	<i>Abscisa final</i>	<i>Long. (m)</i>
K0+000	K22+518	22517,6
TOTAL LONGITUD SUBDREN (ML)		22518,0

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.14. Taludes de terraplén

Con respecto a los taludes de terraplén, en la siguiente tabla se muestran los sectores que se deben intervenir, identificando el tratamiento para cada uno de ellos, a efectos de proporcionar estabilidad a la vía:

Tabla 25. Sectores de terraplén con tratamiento

Material	Unidad	Cantidad total (longitud del tramo 325 m)
Geomalla biaxial de poliéster Fortgrid BX 25 (resistencia última MARV 30 kN/m)	M2	11408
Manto Terratrac TRM 15 para conformación de cortaflujos	M2	9100



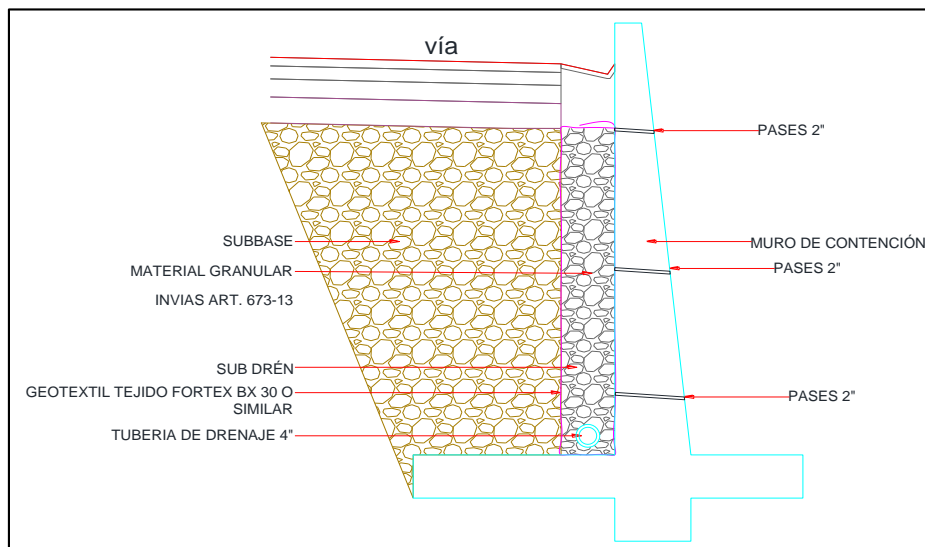
Anclajes profundos Ø 1"	ML	6338
	KG	25179
Ganchos metálicos en forma de "J" para fijar cortaflujos (en varilla de 3/8" de 0,20x0,20x0,6 m)	UND	4550
	KG	2548
Ramas o varas de madera para núcleo de cortaflujos	ML	18200

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.14.1. Muros en Concreto

Para los muros de contención se recomienda la construcción de un subdrén de 60 cm de ancho, que contará en el fondo con una tubería PVC perforada de 4" de diámetro. La zanja se cubrirá en su entorno por un geotextil del tipo tejido FORTEX BX 30 o similar e irá rellena con material granular que puede ser gravilla de río, tamaño máx. 2". Así mismo, se deberá emplear material granular del tipo subbase para el lleno de la excavación, tal como se muestra en la siguiente figura:

Ilustración 35. Detalle subdrén muro de contención



A continuación se muestra la cantidad de Dren Horizontal De Longitud Menor o Igual a Diez (10) Metros.



Tabla 26. Drenaje horizontal

DREN HORIZONTAL	
TUBERIA (ml)	584

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

Tabla 27. Cantidades de subdrenes para muros

Subdrenes muros	
TUBERIA (ml)	939

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.15. Muros de contención en suelo reforzado

En los sectores de la vía donde la sección transversal del diseño proyectado lo permite, se plantea la alternativa de construcción de muros estabilizados mecánicamente con geo sintéticos, para alturas que varían entre 1.0 y 3.5 m. En la siguiente tabla se muestra la ubicación de los muros donde se plantea esta alternativa:

Tabla 28. Cantidades totales para Muros en suelo reforzado con Geomalla

RESUMEN CANTIDADES MUROS CON GEOMALLA	
Cuantía Geomalla FORTGRID BX 50 de refuerzo (m2)	14784,6
Cuantía Geotextil No Tejido FIBERTEX F-30G para cierre de capas (m2)	5027,3
Cuantía Geodren PERMADRAIN planar de 0.5 m de ancho para subdrenaje horizontal (m)	116,6
	395,5



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

Cuántía Geodrén PERMADRAIN planar de 1.0 m de ancho para subdrenaje en el espaldar (m)	
Cuántía Geodrén PERMADRAIN tubular de 0.5 m de ancho para subdrenaje en la base (m)	884,8
Cuántía Tubería PIPEDRAIN de 4" de diámetro para subdrenaje en la base (m)	884,8
Ganchos de 10x10x10 en varilla de \varnothing 3/8"	410,8
Relleno con material seleccionado (m3)	4185,0

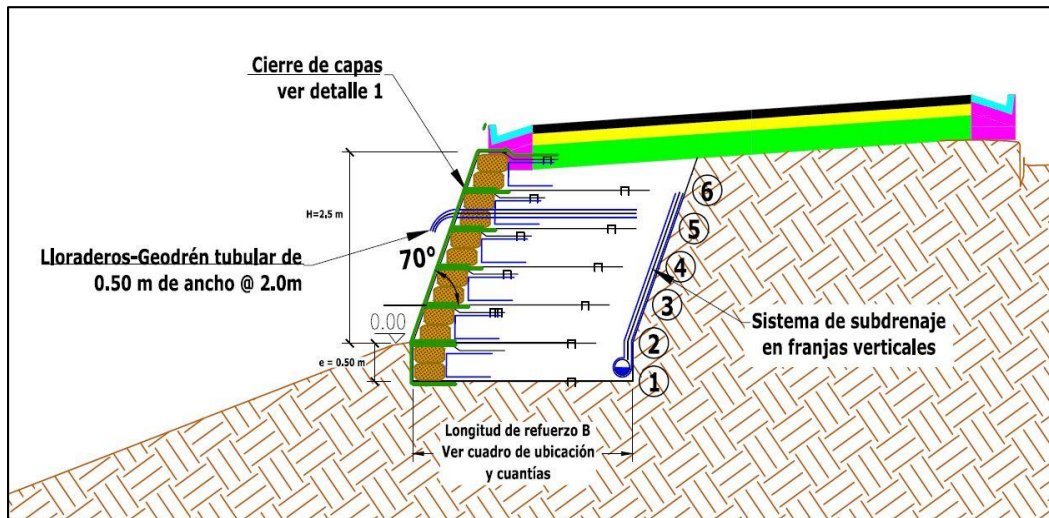
FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

Los muros se construirán con una inclinación de 70°, formando capas de 0.50 m, separadas mediante una geomalla tipo FORTGRID BX 50 o similar, colocando sacos de suelo como formaleta en el extremo frontal, los cuales quedarán envueltos en la geomalla. Los sacos confinarán el material de conformación permitiendo su compactación. Por detrás de los sacos se colocará un geotextil no tejido tipo FIBERTEX F30 G o similar para evitar la fuga de partículas de material fino.

Como sistema de subdrenaje, se recomienda en el espaldón colocar franjas verticales de geodrén PERMADRAIN o similar de 1.0 m de ancho hasta 1.0 m por debajo de la cota de corona del muro, las cuales irán separadas entre sí 1.0 m, e irán conectados con un geodrén PERMADRAIN tubular o similar, el cual envuelve una tubería perforada.

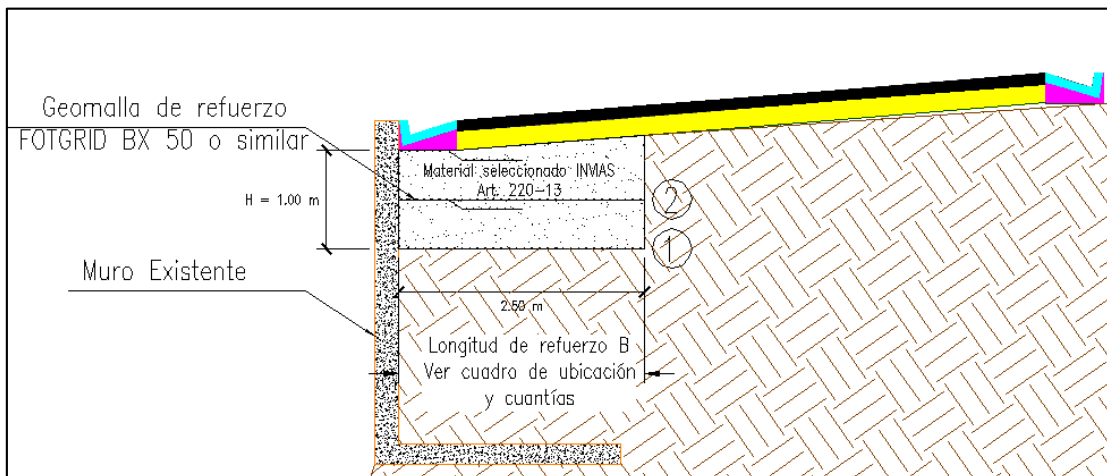
Cumpliendo la función de lloraderos, se colocarán franjas de geodrén PERMADRAIN o similar de 0.5 m de ancho, los cuales llevarán el agua infiltrada hacia el frente del muro. En la siguiente figura se muestra un detalle constructivo de los muros en suelo reforzado:

Ilustración 36. Detalle típico de muro estabilizado con geo-sintéticos



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

Ilustración 37. Detalle de refuerzo para muros existentes



FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S



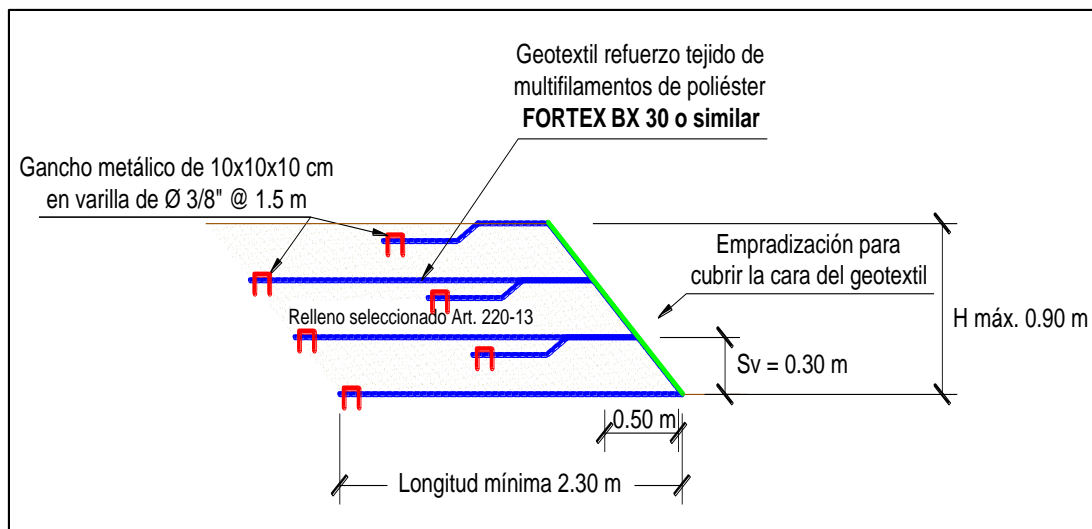
8.16. Confinamiento en el hombro del terraplén

En algunos sectores del proyecto se plantea la construcción de un “Detalle típico” para conformar el hombro del terraplén. Este tipo de tratamiento se realiza teniendo en cuenta que en el diseño geométrico se encontraron terraplenes de gran altura, que al aumentar su inclinación (de 34 a 45°) cortan con el terreno natural muy cerca del borde de la vía.

La conformación del “detalle típico” se realizará mediante el empleo de un geotextil del tipo tejido FORTEX BX 30 o similar y material seleccionado tipo INVIAS Art.-220-2013, compactado en capas de 30 cm, a efectos de aumentar la estabilidad del talud y evitar rellenos innecesarios. Es importante tener en cuenta que el geotextil se debe proteger de la intemperie y los rayos solares mediante la EMPRADIZACIÓN.

En la siguiente gráfica se muestra el detalle constructivo:

Ilustración 38. Esquema detalle típico – conformación del hombro del terraplén.



En la siguiente tabla se muestran las cantidades de los sectores donde se plantea este tipo de tratamiento:



Tabla 29. Cantidades de los Sectores de terraplén reforzado a borde de vía

Material		*Cantidad Total
Cuantía Geotextil FORTEX BX 30 de refuerzo (m2)		3673,8
Total ganchos de 10x10x10 en varilla de \varnothing 3/8"	UND	1884,0
	KG	316,5
Total material de conformación m3 compactos		650,0

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.17. Señalización y seguridad

8.17.1. Línea de demarcación con pintura en frío —ML—

Este trabajo corresponde a la señalización horizontal, que consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico de aplicación en frío o resina termoplástica, reflectorizada con micro esferas de vidrio para líneas sobre un pavimento.

En las tablas podemos encontrar las líneas de demarcación a implementar en el actual proyecto:

.Tabla 30 Demarcación horizontal

DEMARCAION HORIZONTAL	
TOTAL LINEAS DE PAVIMENTO (m)	65.859

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.17.2. Tacha reflectiva —U—

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y colocación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, utilizando adhesivos adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse. La cantidad de tachas requeridas para este proyecto son las que aparecen en la tabla:



Tabla 31. Número de tachas reflectivas

TRAMO		UNIDAD	IZQ	CENTRO	DERECHO
K0+000	K22+518	Und	1019	14875	1019
TOTAL					16913

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.17.3. Señales vertical de transito tipo 2 con lámina retroreflectiva tipo 4—U

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito.

La cuantificación de la señalización vertical de la vía objeto del proyecto se muestra a continuación:

Tabla 32. Cuantificación de señalización vertical

HACARÍ - SAN CALIXTO				
TIPO SEÑAL		DESCRIPCION	RESUMEN	
			UNIDAD	CANTIDAD
REGLAMENTARIAS	SR-26	Prohibido adelantar	Und	83
	SR-30	Velocidad máxima	Und	82
PREVENTIVAS	SP-03	Curva Pronunciada a la Izquierda	Und	102
	SP-04	Curva Pronunciada a la Derecha	Und	101
	SP-07	Zona de Curva Sucesivas Primera a la Izquierda	Und	15
	SP-08	Zona de Curva Sucesivas Primera a la Derecha	Und	19
	SP-09	Curva y Contracurva Pronunciada Primera a la Izq.	Und	22
	SP-10	Curva y Contracurva Pronunciada Primera a la Der.	Und	34
	SP-27	Pendiente Fuerte de Descenso	Und	36
	SP-27a	Pendiente Fuerte de Ascenso	Und	41
	SP-46	Zona de Peatones	Und	6
	SP-47a	Proximidad a Cruce Escolar	Und	4



**Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
 Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
 Edward Humberto Martínez Dorado**

	SP-47b	Ubicación de Cruce Escolar	Und	4
		Delineador de Curva Horizontal Simple	Und	342
INFORMATIVAS	SI-31	Zona Recreativa	Und	4
TOTAL				895

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.17.4. Defensas metálicas —U—

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas metálicas a lo largo de los bordes de la vía, en los tramos indicados en los planos del proyecto o los establecidos por el Interventor.

La cuantificación de las defensas metálicas se describe en la siguiente tabla.

Tabla 33. Defensas metálicas

DEFENSAS METALICAS (UND)	DEFENSAS METALICAS (ML)	SECCION FINAL DEFENSAS METALICAS (UND)
27	1071,6	54

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S

8.18. Control de erosión

8.18.1. Protección vegetal de taludes con bloques de césped —M2—

Comprende la protección con capas vegetales de las áreas en las que haya corte o terraplén. El valor obtenido, de acuerdo con el informe de estabilidad de taludes, fue:

Tabla 34. Control de erosión

ÁREA TOTAL EMPRADIZACIÓN CORTE (M2)	174567,9
ÁREA TOTAL EMPRADIZACIÓN TERRAPLEN (M2)	38604,7
TOTAL (M2)	213173

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S



8.19. Afectación predial

	AREA (m2)
Lado Derecho	278.286
Lado Izquierdo	278.102

PREDIOS AFECTADOS POR DISEÑO GEOMETRICO		
	LADO	AREA (m2)
01	Derecho	13.61
04	Derecho	18.24
30	Izquierdo	0.6
63A	Derecho	1.68
67	Izquierdo	9.98

AREA TOTAL (m2)	618.14
-----------------	--------

8.20. Transporte

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales provenientes de la explanación, canales y préstamos, y el transporte de los materiales provenientes de derrumbes, a los sitios autorizados.

Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales, ni al de agregados pétreos, mezclas asfálticas, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto hidráulico y de drenaje.

En la tabla se muestran los cálculos de cantidades de materiales a retirar y las distancias a los sitios de disposición.



Tabla 35. Transporte sitios de disposición

Abscisa (M)		Distancia de Acarreo entre cada Escombrera y el PR de trabajo		Distancia de Acarreo entre Cota y Escombreras	Distancia de Acarreo Mínima	Dist Acarreo (M)	Dist Acarreo (M)	Vol Acarreo (M3)	Vol Acarreo (M3)	Trans. >1000	Trans 100-1000
Inicial	Final	K5+504	K19+949			>1000	100-1000	>1000	100-1000	(M3-Km)	(M3-Km)
K0+000	K1+000	4504	18949	4504	4504	4504	-	9710.7	-	43,732	-
K1+000	K2+000	3504	17949	3504	3504	3504	-	37884.8	-	132,729	-
K2+000	K3+000	2504	16949	2504	2504	2504	-	20322.0	-	50,876	-
K3+000	K4+000	1504	15949	1504	1504	1504	-	18740.7	-	28,177	-
K4+000	K5+000	504	14949	504	504	-	504	-	26513.4	-	13,349
K5+000	K6+000	497	13949	497	497	-	497	-	32169.2	-	15,972
K6+000	K7+000	1497	12949	1497	1497	1497	-	25696.7	-	38,455	-
K7+000	K8+000	2497	11949	2497	2497	2497	-	25987.1	-	64,877	-
K8+000	K9+000	3497	10949	3497	3497	3497	-	44533.0	-	155,710	-
K9+000	K10+000	4497	9949	4497	4497	4497	-	37807.9	-	170,003	-
K10+000	K11+000	5497	8949	5497	5497	5497	-	39072.4	-	214,761	-
K11+000	K12+000	6497	7949	6497	6497	6497	-	61284.7	-	398,136	-
K12+000	K13+000	7497	6949	6949	6949	6949	-	46424.1	-	322,578	-
K13+000	K14+000	8497	5949	5949	5949	5949	-	19305.5	-	114,839	-
K14+000	K15+000	9497	4949	4949	4949	4949	-	26330.9	-	130,298	-
K15+000	K16+000	10497	3949	3949	3949	3949	-	20831.9	-	82,255	-
K16+000	K17+000	11497	2949	2949	2949	2949	-	45575.9	-	134,381	-
K17+000	K18+000	12497	1949	1949	1949	1949	-	32161.0	-	62,666	-
K18+000	K19+000	13497	949	949	949	-	949	-	19741.7	-	18,725
K19+000	K20+000	14497	52	52	52	-	52	-	16203.2	-	834
K20+000	K21+000	15497	1052	1052	1052	1052	-	17956.3	-	18,881	-
K21+000	K22+000	16497	2052	2052	2052	2052	-	17603.5	-	36,114	-
K22+000	K22+518	17014	2569	2569	2569	2569	-	16680.8	-	42,855	-
TOTAL VOLUMEN DE ACARREO POR KILOMETRO (M3-Km)										2,242,322	48,881
										2,291,203	

FUENTE: ELABORACIÓN CEDING S.A.S



8.20.1. Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores a 1000 m, medido a partir de 100 m. —M3-Km—

De acuerdo con la tabla anterior, corresponde a 4,586,135.0 m3-km.

8.20.2. Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias entre 100 - 1000 m. —M3-Km—

De acuerdo con la tabla anterior, corresponde a 54,986.0 m3-km.

8.21. Ítems incluidos en las obras de mitigación ambiental y social

8.21.1. Conformación de escombrera —M3—

Este trabajo consiste en la adecuación de las zonas que emplearán para la disposición de los materiales producto de los cortes, demoliciones y excavaciones.



9. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Se tendrá en cuenta todo lo estipulado en las “Especificaciones Generales de Construcción para carreteras del Instituto Nacional de Vías —INVIAS-2013—.

En la siguiente tabla se muestran las especificaciones técnicas de construcción del Instituto Nacional de Vías, que deben cumplir los materiales a emplear en la construcción del tramo vial.

Tabla 36. Especificaciones INV IAS-2013

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
201	DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN	ML
210	EXCAVACION DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRETAMOS	M3
211	REMOCIÓN DE DERRUMBES	M3
220	TERRAPLENES	M3
330	BASE GRANULAR	M3
320	SUB BASE GRANULAR	M3
420	RIEGO DE IMPRIMACION	M2
450	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA (CONCRETO ASFALTICO)	M3
661	TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO	M
671	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO	M3
900	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE EXCAVACIONES Y DERRUMBES	M3-KM

8.1. Especificaciones particulares

En este capítulo se definen la “especificaciones particulares de construcción”, las cuales sustituyen, modifican o complementan las “Especificaciones Generales de construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías” 20013, de acuerdo a las características del presente Proyecto.



En general, para todos los trabajos que no estén cubiertos en las especificaciones particulares, se ejecutarán conforme a lo estipulado en las Especificaciones Generales de construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías 20013.

A continuación se describen las especificaciones particulares incluidas en el presupuesto del proyecto:

- 200.P —LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (VÍA) —ML—:

Este trabajo consiste en la materialización, por única vez, del eje de construcción y las estacas de chaflanes de acuerdo con los planos de diseño previo al inicio a los trabajos de construcción.

Actividades previas a considerar la ejecución del ítem:

- Revisión sobre planos de los elementos de diseño geométrico
- Verificación de los equipos de medición

Ensayos a realizar: Realizar verificación del estado de los equipos, solicitar vigencia de los certificados de calibración.

9. PRESUPUESTO DE OBRA



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.

Edward Humberto Martínez Dorado

EXPLANACIONES					
ÍTEM	PRELIMINARES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
200.P	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (VIAS)	ML	22.518	3.387	76.268.466
201.7	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO (Incluye retiro)	M3	212	142.032	30.110.784
201.15	REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS (Incluye retiro)	ML	193	80.784	15.591.312
201.17	TRASLADO DE POSTES (Incluye retiro)	U	10	128.043	1.280.430
					123.250.992
ÍTEM	EXCAVACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
210.2.1	EXCAVACIÓN EN MATERIAL ROCOSO (Incluye suministro, perforación, cargue y detonación de explosivos)	M3	48.086	52.800	2.538.940.800
210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LAS EXPLANACIONES Y CANALES	M3	486.976	8.763	4.267.370.688
211.1	REMOCIÓN DE DERRUMBES	M3	123.476	6.796	839.142.896
					7.645.454.384
ÍTEM	RELLENOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
220.1	TERRAPLENES (Incluye suministro, extendido, nivelación humedecimiento y compactación)	M3	40.642	209.861	8.529.170.762
					8.529.170.762
ÍTEM	CAPAS GRANULARES DE BASE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
320.3	SUBBASE GRANULAR CLASE C (Suministro, extendido, nivelación, humedecimiento y compactación)	M3	14.440	188.548	2.722.633.120
330.3	BASE GRANULAR CLASE C (Suministro, extendido, nivelación, humedecimiento y compactación)	M3	27.733	198.948	5.517.424.884
					8.240.058.004
SUBTOTAL EXPLANACIONES					24.537.934.142
PAVIMENTOS ASFALTICOS					
ÍTEM	RIEGOS ASFALTICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
420.2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA CRL-1 (Suministro, barrido de superficie y riego)	M2	135.106	2.500	337.765.000
					337.765.000
ÍTEM	MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
450.2P	MEZCLA Densa EN CALIENTE TIPO MDC-19 (Suministro, extendido, nivelación y compactación)	M3	19.314	620.000	11.974.556.000
					11.974.556.000
SUBTOTAL PAVIMENTOS ASFÁLTICOS					12.312.321.000



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.

Edward Humberto Martínez Dorado

ESTRUCTURAS Y DRENAJES					
ÍTEM	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>600.2.1</u>	EXCAVACIONES VARIAS PARA ESTRUCTURAS (ALCANTARILLAS, MUROS, BOX CULVERTS SUBDRENES Y DISIPADORES) EN ROCA EN SECO (Incluye suministro, perforación, cargue y detonación de explosivos)	M3	11.904	57.800	688.056.980
<u>600.2.3</u>	EXCAVACIONES VARIAS PARA ESTRUCTURAS (ALCANTARILLAS, MUROS, BOX CULVERTS SUBDRENES Y DISIPADORES) EN MATERIAL COMÚN EN SECO	M3	55.346	20.227	1.119.487.587
					1.807.544.567
ÍTEM	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>610.1</u>	RELLENO PARA ESTRUCTURAS (BOX CULVERTS) CON MATERIAL IMPORTADO (INVIAS 220-2013) (Incluye suministro, extendido, humedecimiento y compactación)	M3	1.709	209.061	357.285.249
<u>610.1P</u>	RELLENO PARA ESTRUCTURAS (MUROS Y ALCANTARILLAS) CON MATERIAL SELECCIONADO DEL SITIO (Incluye suministro, extendido, humedecimiento y compactación)	M3	3.472	17.311	60.103.792
<u>610.3</u>	RELLENO PARA ESTRUCTURAS (MUROS) CON MATERIAL GRANULAR TIPO SUB-BASE (Incluye suministro, extendido, humedecimiento y compactación)	M3	11.385	191.728	2.182.823.280
<u>610.4</u>	RELLENO PARA ESTRUCTURAS (BOX) CON MATERIAL GRANULAR TIPO BASE (Incluye suministro, extendido, humedecimiento y compactación)	M3	56	202.128	11.319.168
<u>610.5</u>	RELLENO PARA ESTRUCTURAS (ALCANTARILLAS Y MUROS) CON MATERIAL DE TRITURADO O GRANULAR 3/4" (Incluye suministro, extendido y compactación)	M3	3.902	207.654	810.265.908
					3.421.797.397
ÍTEM	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>630.3</u>	CONCRETO CLASE C (28 MPa) PARA DISIPADORES (Suministro y Colocación)	M3	2461	928.542	2.284.834.970
<u>630.4</u>	CONCRETO CLASE D (21 MPa) PARA MUROS, ALCANTARILLAS, DISIPADORES Y BOX COULVERTS (Suministro y Colocación)	M3	7.183	821.386	5.900.015.638
<u>630.6</u>	CONCRETO CLASE F (14MPa) (Suministro, Ejecución y Colocación)	M3	950	418.100	397.346.643
<u>621.1.1</u>	PILOTE DE CONCRETO D= 0.5 M VACIADO EN SITU PARA MUROS (No incluye acero)	ML	2.995	1.321.057	3.956.565.715
					12.538.762.966



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.

Edward Humberto Martínez Dorado

ÍTEM	SUMINISTROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>640.1</u>	ACERO DE REFUERZO Fy 420 Mpa PARA ALCANTARILLAS, MUROS, PILOTES DE MUROS, BOX CULVERTS, DISIPADORES Y CUNETAS (Incluye suministro y colocación)	KG	958.693	4.911	4.708.141.323
					4.708.141.323
ÍTEM	GAVIONES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>681.2</u>	GAVIÓN DE MALLA DE ALAMBRE DE ACERO ENTRELAZADO CLASE 2; RECUBRIMIENTO DE ALEACION ZN-5A1-MM	M3	946	220.226	208.333.796
					208.333.796
ÍTEM	TUBERIA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>661.1</u>	TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO CLASE II DE 900 MM DIAMETRO INTERIOR (Incluye suministro e instalación)	ML	1.411	467.746	659.989.606
<u>661.1P</u>	TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO CLASE II DE 1000 MM DIAMETRO INTERIOR (Incluye suministro e instalación)	ML	49	534.124	26.172.076
					686.161.682
ÍTEM	ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>671.3</u>	CUNETA DE CONCRETO VACIADA IN SITU (Incluye la conformación de la superficie de apoyo)	M3	5.066	576.588	2.921.259.649
<u>671.3P</u>	ZANJA DECORONACIÓN VACIADA IN SITU (Incluye la conformación de la superficie de apoyo)	M3	980	595.838	584.141.700
<u>674.1</u>	DREN HORIZONTAL DE LONGITUD MENOR O IGUAL A DIEZ (10) METROS	ML	584	77.633	45.337.672
<u>673.P</u>	SUBDRENES PARA VIA CON GEOTEXTIL, MATERIAL GRANULAR Y TUBERÍA PERFORADA $\phi 4''$ B=0.6 m, H=1.1 m	ML	22.518	162.188	3.652.149.384
<u>673.PP</u>	SUBDRENES PARA MUROS CON GEOTEXTIL, MATERIAL GRANULAR Y TUBERÍA PERFORADA $\phi 4''$ B=0.6 m, 2,3 m < H < 5.0 m	ML	939	73.018	68.563.902
					7.271.452.307
SUBTOTAL ESTRUCTURAS Y DRENAJES					30.642.194.039



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.

Edward Humberto Martínez Dorado

ÍTEM	TALUDES CON TRATAMIENTO ESPECIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
T.1	GEOMALLA FORTGRID BX-25 (Incluye suministro e instalación)	M2	11.408	9.276	105.815.970
T.2	MANTO TERRATRAC TRM 15 (Incluye suministro e instalación)	M2	9.100	15.797	143.752.700
T.3	ANCLAJES PROFUNDOS EN VARILLA DE 1" (Incluye suministro y colocación)	KG	25.179	4.815	121.236.343
T.4	GANCHOS METÁLICOS EN FORMA DE "J" DE 20 X 20 X 60 CM EN VARILLA DE 3/8" (Incluye suministro y colocación)	KG	2.548	4.815	12.268.620
T.5	RAMAS O VARAS DE MADERA PARA NÚCLEO DE CORTAFLUJOS (Incluye suministro y colocación)	ML	18.200	3.063	55.746.600
					438.820.233
ÍTEM	TERRAPLENES REFORZADOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
T.7	GEOMALLA FORTGRID BX-50 (Incluye suministro e instalación)	M2	14.785	13.617	201.322.497
T.8	GEOTEXTIL NO TEJIDO FIBERTEX F-30 (Incluye suministro e instalación)	M2	5.027	6.165	30.992.996
T.9	GEODREN PERMADRAIN PLANAR DE 0.5 (Incluye suministro e instalación)	ML	117	23.396	2.728.909
T.10	GEODREN PERMADRAIN PLANAR DE 1.0 (Incluye suministro e instalación)	ML	395	37.482	14.823.944
T.11	GEODREN PERMADRAIN TUBULAR DE 0.5 m (Incluye suministro e instalación)	ML	885	24.866	22.000.442
T.12	GANCHOS METÁLICOS DE 10 X 10 X 10 CM EN VARILLA DE 3/8" (Incluye suministro y colocación)	KG	411	4.815	1.977.809
T.13	TUBERÍA PERFORADA PIPEDRAIN (Incluye suministro e instalación)	ML	885	27.657	24.469.807
610.1	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL IMPORTADO (INVIAS 220-2013) (Suministro, extendido, humedecimiento y compactación)	M3	4.185	209.061	874.909.832
					1.173.226.237
ÍTEM	TERRAPLENES REFORZADOS A BORDE DE VIA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
T.14	GEOTEXTIL TEJIDO FORTEX BX 30 (Incluye suministro e instalación)	M2	3.674	6.540	24.026.652
T.12	GANCHO METÁLICO DE 10 X 10 X 10 CM EN VARILLA DE 3/8" (Incluye suministro y colocación)	KG	317	4.815	1.524.005
610.1	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL IMPORTADO (INVIAS 220-2013) (Suministro, extendido, humedecimiento y compactación)	M3	650	209.061	135.885.469
					161.436.126
SUBTOTAL TERRAPLENES REFORZADOS					1.773.482.597



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.

Edward Humberto Martínez Dorado

ÍTEM	PUNTES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
	ACONDICIONAMIENTO ZONAS DE PASO	GL	3	13.673.200	41.019.600
<u>642.1</u>	APOYO ELASTOMÉRICO 25 x 35 x 7 cm (Incluye suministro y colocacion)	U	16	173.818	2.781.088
<u>632.1</u>	BARANDA DE CONCRETO CONCRETO 21 Mpa (No incluye acero)	ML	46	260.043	12.024.388
<u>630.3P</u>	CONCRETO CLASE C (28MPa) PARA LOSAS Y VIGAS (Suministro y Colocación)	M3	171	1.513.108	258.481.213
<u>630.4P</u>	CONCRETO CLASE D (21MPa) PARA ESTRIBOS, ZAPATAS Y ALETAS (Suministro y Colocación)	M3	375	1.295.334	486.177.710
<u>640.1</u>	ACERO DE REFUERZO Fy 420 Mpa (Incluye suministro y colocacion)	KG	53.253	4.911	261.524.452
					1.062.008.452
SUBTOTAL PUNTES					1.062.008.452
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD					
ÍTEM	SEÑALIZACION HORIZONTAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>700.1</u>	LINEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRIO (Incluye suministro y aplicaci3n)	ML	65.859	1.896	124.868.664
<u>701.1</u>	TACHA REFLECTIVA (Incluye suministro e instalaci3n)	U	16.913	12.795	216.401.835
					341.270.499
ÍTEM	SEÑALIZACION VERTICAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>710.1.1</u>	SEÑALES VERTICAL DE TRANSITO TIPO 2 CON LÁMINA RETROREFLECTIVA TIPO 4 (Incluye suministro e instalaci3n)	U	895	303.807	271.907.265
					271.907.265
ÍTEM	SEGURIDAD VIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>730.1</u>	DEFENSA METÁLICA (Incluye suministro e instalaci3n)	ML	1.072	105.712	\$ 113.284.150,56
<u>730.2</u>	SECCI3N FINAL DE DEFENSA METÁLICA (Incluye suministro e instalaci3n)	U	54	48.701	\$ 2.629.854,00
					\$ 115.914.004,56
SUBTOTAL SEÑALIZACI3N Y SEGURIDAD					729.091.769



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.

Edward Humberto Martínez Dorado

ÍTEM	CONTROL DE EROSION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>810.1</u>	PROTECCIÓN VEGETAL DE TALUDES CON BLOQUES DE CÉSPED	M2	213.173,00	15.369	3.276.255.837
					3.276.255.837
				SUBTOTAL CONTROL DE EROSIÓN	3.276.255.837
ÍTEM	TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<u>900.1</u>	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRETAMOS, ENTRE 100 M Y 1000 M DE DISTANCIA	M3-E	48.881,00	1.037	50.689.597
<u>900.2</u>	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRETAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	M3-KM	2.242.322,00	1.273	2.854.475.906
					2.905.165.503
				SUBTOTAL TRANSPORTE	2.905.165.503
COSTO DIRECTO					77.238.453.338



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

PLAN DE MANEJO DE TRANSITO PARA ACTIVIDAD TRAFICO TRAMO DE 500 m DE VIA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	VALOR TOTAL
SEÑALIZACIÓN PMT - CADA CIERRE DE 500 ML DE OBRA				
SIO-01	und	6	\$ 286,769.00	\$ 1,720,614.00
SIO-02	und	2	\$ 286,769.00	\$ 573,538.00
SIO-03	und	2	\$ 286,769.00	\$ 573,538.00
SPO-01	und	2	\$ 270,529.00	\$ 541,058.00
SRO-02	und	2	\$ 270,529.00	\$ 541,058.00
SRO-01	und	2	\$ 270,529.00	\$ 541,058.00
OBREROS	dia	360	\$ 37,874.95	\$ 13,634,980.37
BARRICADA (2m x 1m)	und	2	\$ 370,040.00	\$ 740,080.00
DELINEADOR TUBULAR DE 1,27 CM DE	und	169	\$ 55,680.00	\$ 9,409,920.00
CINTA DEMARCAION POR 300 M	und	6	\$ 30,000.00	\$ 180,000.00
MECHERO	und	96	\$ 10,000.00	\$ 960,000.00
ACPM PARA MECHEROS	Galon	50	\$ 8,500.00	\$ 425,000.00
CHALECOS (Malla)	und	2	\$ 12,900.00	\$ 25,800.00
Rubro por desgaste, daño y perdidas (10%)	total pesos	(10% valor total)		\$ 2,986,664.44
SUBTOTAL				\$ 32,853,308.81
NÚMERO DE FRENTES DE TRABAJO ASUMIDO				4
SUMINISTRO E INSTALACION DE VALLA INFORMATIVA DE 12m x 4m calibre 22	und	2	\$ 7,540,000.00	\$ 15,080,000.00
TOTAL				146,493,235.23

PLAN DE MANEJO DE TRANSITO PARA ACTIVIDAD ALCANTARILLADO				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	VALOR TOTAL
SEÑALIZACIÓN PMT - CADA TRAMO DE				
SIO-01	und	6	\$ 286,769.00	\$ 1,720,614.00
SIO-02	und	2	\$ 286,769.00	\$ 573,538.00
SIO-03	und	2	\$ 286,769.00	\$ 573,538.00
SPO-01	und	2	\$ 270,529.00	\$ 541,058.00
SRO-02	und	2	\$ 270,529.00	\$ 541,058.00
SRO-01	und	2	\$ 270,529.00	\$ 541,058.00
OBREROS	dia	300	\$ 37,874.95	\$ 11,362,483.64
BARRICADA (2m x 1m)	und	2	\$ 370,040.00	\$ 740,080.00
DELINEADOR TUBULAR DE 1,27 CM DE	und	9	\$ 55,680.00	\$ 501,120.00
CINTA DEMARCAION POR 300 M	und	1	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
MECHERO	und	2	\$ 10,000.00	\$ 20,000.00
ACPM PARA MECHEROS	Galon	50	\$ 8,500.00	\$ 425,000.00
CHALECOS (Malla)	und	2	\$ 12,900.00	\$ 25,800.00
Rubro por desgaste, daño y perdidas (10%)	total pesos	(10% valor total)		\$ 1,759,534.76
SUBTOTAL				\$ 19,354,882.41
NÚMERO DE FRENTES DE TRABAJO ASUMIDO				4
TOTAL				\$ 77,419,529.63
TOTAL PMT				\$ 223,912,764.86



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

PRESUPUESTO INTERVENTORIA (DURACION OBRA 23 MESES)

CANTIDAD	CARGO/OFCIO	UNIDAD	DURACION	DEDICACION	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
----------	-------------	--------	----------	------------	----------------	---------------

PERSONAL PROFESIONAL

1	Director de Interventoria	Mes	23	1	6,500,000	149,500,000
3	Ingeniero Residente	Mes	23	1	4,500,000	310,500,000
2	Residente Ambiental	Mes	23	1	4,000,000	184,000,000
3	Residente Social	Mes	23	1	4,000,000	276,000,000
3	Especialista en Vías	Mes	23	1	6,000,000	414,000,000
2	Especialista en Pavimentos	Mes	23	1	6,000,000	276,000,000
2	Especialista en Estructuras	Mes	23	1	6,000,000	276,000,000
2	Especialista en Hidraulica	Mes	23	1	6,000,000	276,000,000
					SUBTOTAL	2,162,000,000
					FM	2.2
					TOTAL PERSONAL PROFESIONAL	4,756,400,000

PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO

2	Inspector	Mes	23	1	3,000,000	138,000,000
2	Geotecnologo	Mes	23	1	3,500,000	161,000,000
2	Topografo	Mes	23	1	3,500,000	161,000,000
4	Cadenero 1	Mes	23	1	2,000,000	184,000,000
2	Conductor	Mes	23	1	2,000,000	92,000,000
1	Secretaria	Mes	23	1	2,500,000	57,500,000
					SUBTOTAL	793,500,000
					FM	2.2
					TOTAL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO	1,745,700,000

COSTOS DIRECTOS

3	Vehiculo	Mes	23	1	3,500,000	241,500,000
3	Equipo de Topografia	Mes	23	1	3,000,000	207,000,000
3	Ensayos de Laboratorio	Mes	23	1	2,500,000	172,500,000
1	Alquiler de Oficina (Incluye dotacion y servicios publicos)	Mes	23	1	1,500,000	34,500,000
1	Comunicaciones (Telefono, fax, internet, etc)	Mes	23	1	1,000,000	23,000,000
2	Edicion de Informes, papeleria, fotocopias, Viaticos Director y Especialistas	Mes	23	1	1,000,000	46,000,000
1		Dia	20	1	1,000,000	20,000,000
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	744,500,000

TOTAL INTERVENTORIA	7,246,600,000
IVA (19%)	1,376,854,000
IVA	8,623,454,000



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.

Edward Humberto Martínez Dorado

I. COSTOS MENSUALES DE PERSONAL							
ITEM	CARGO	CANTIDAD	SALARIO (MES)	DEDICACION	TOTAL TIEMPO MESES	FACTOR PRESTACIONAL	TOTAL COSTO DE PERSONAL
1	GRUPO CLAVE						
1.1	Director de obra	1	4,000,000	1.00	23.00	1.89	\$ 173,880,000.00
1.2	Residente	2	3,000,000	1.00	23.00	1.89	\$ 260,820,000.00
1.3	Ingeniero Auxiliar	2	2,000,000	1.00	23.00	1.90	\$ 174,800,000.00
1.4	Topografo	1	2,100,000	1.00	23.00	1.89	\$ 91,287,000.00
1.5	Cadenero 1	2	1,696,749	1.00	23.00	1.90	\$ 148,295,871.34
1.6	Cadenero 2	2	1,200,000	1.00	23.00	1.90	\$ 104,880,000.00
1.7	Obrero	7	885,260	1.00	23.00	1.90	\$ 270,801,156.36
1.8	Almacenista	1	1,100,000	1.00	23.00	1.90	\$ 48,070,000.00
1.9	Mecanico	1	1,100,000	1.00	23.00	1.90	\$ 48,070,000.00
1.10	Laboratorista	1	1,800,000	1.00	23.00	1.90	\$ 78,660,000.00
1.11	Auxiliar de Laboratorio	2	1,300,000	1.00	23.00	1.90	\$ 113,620,000.00
1.12	Secretaria	1	1,200,000	1.00	23.00	1.90	\$ 52,440,000.00
1.13	Auxiliar Contable	1	1,200,000	1.00	23.00	1.90	\$ 52,440,000.00
1.14	Auditor de calidad	1	2,500,000	0.20	23.00	1.89	\$ 21,735,000.00
1.15	Guardia armado	3	1,800,000	1.00	23.00	1.90	\$ 235,980,000.00
1.16	Ingeniero Especialista en vias	1	4,000,000	0.40	23.00	1.89	\$ 69,552,000.00
1.17	Ingeniero Especialista en Geotecnia	1	4,000,000	0.40	23.00	1.89	\$ 69,552,000.00
1.18	Ingeniero Especialista en Pavimentos	1	4,000,000	0.40	23.00	1.89	\$ 69,552,000.00
TOTAL COSTOS DE PERSONAL							\$ 2,084,435,027.70



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.

Edward Humberto Martínez Dorado

II. COSTOS ADMINISTRACIÓN DE OBRA						
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	TIEMPO (MESES)	COSTO UNITARIO	VALOR PARCIAL
2.	COSTOS DIRECTOS DE CAMPO					
2.1	Alquiler de Equipos de Computo	3	MES	23	500,000	\$ 34,500,000.00
2.2	Alquiler de Impresora e insumos	3	MES	23	250,000	\$ 17,250,000.00
2.3	Alquiler de Equipo de Topografía	2	MES	23	2,200,000	\$ 101,200,000.00
2.4	Alquiler de Laboratorio y Ensayos	2	MES	23	5,500,000	\$ 253,000,000.00
2.5	Compra Equipos de Comunicación en obra (Radios)	3	GL	1	400,000	\$ 1,200,000.00
2.6	Compra Equipos de Comunicación (Celulares)	3	GL	1	150,000	\$ 450,000.00
2.7	Alquiler Vehiculo-Tipo Campero o camioneta 4 puertas de platon o estacas	2	MES	23	4,500,000	\$ 207,000,000.00
2.8	Alquiler Vehiculo-Tipo Camión C2P	2	MES	23	6,000,000	\$ 276,000,000.00
2.9	Alquiler de Contenedor Tipo Oficina-	1	MES	23	3,000,000	\$ 69,000,000.00
2.10	Alquiler de Contenedor Tipo Bodega-	1	MES	23	2,700,000	\$ 62,100,000.00
2.11	Alquiler Muebles Oficina	1	MES	23	1,000,000	\$ 23,000,000.00
2.12	Papelería en General	1	MES	23	500,000	\$ 11,500,000.00
2.13	Internet Banda Ancha y Telefonía fija	1	MES	23	500,000	\$ 11,500,000.00
2.14	Servicios Públicos Agua- Luz - Administración de Obra	1	MES	23	1,000,000	\$ 23,000,000.00
TOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS						\$ 1,090,700,000.00



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.

Edward Humberto Martínez Dorado

1	COSTO DIRECTO - VALOR BASICO DE OBRAS						\$	87,679,783,685
2	TERMINO ESTIMADO DE EJECUCIÓN DE OBRA (MESES)							23
3	COSTO TOTAL ADMINISTRACION						\$	3,175,135,028
3.1	COSTOS DE PERSONAL						\$	2,084,435,028
3.2	COSTOS ADMINISTRACIÓN DE OBRA						\$	1,090,700,000
4	IMPUESTOS				17%		\$	19,479,376,317
4.1	IMPUESTO DEL 4/1000						\$	469,382,562
4.2	ESTAMPILLA PRODESARROLLO DEPARTAMENTAL	1.000%			1.00%		\$	1,173,456,405
4.3	ESTAMPILLA PRODESARROLLO FRONTERIZO	2.000%			2.00%		\$	2,346,912,809
4.4	ESTAMPILLA PROCULTURA	0.800%			0.80%		\$	938,765,124
4.5	ESTAMPILLA PROHOSPITAL ERASMO MEOZ	2.000%			2.00%		\$	2,346,912,809
4.6	PROADULTO MAYOR	2.000%			2.00%		\$	2,346,912,809
4.7	PRODESARROLLO UNIVERSIDAD DEL NORTE DE SANTANDER	1.000%			1.00%		\$	1,173,456,405
4.8	RETEFUENTE	2.000%			2.000%		\$	2,346,912,809
4.9	CONTRIBUCIONES ESPECIALES	5.000%			5.000%		\$	5,867,282,023
4.10	ICA	0.400%			0.400%		\$	469,382,562
5	GARANTIAS	VALOR BASE	%ASEGURADO	VIGENCIA AMPARO	TASA ASEGURADORA		\$	1,794,398,299
5.1	POLIZA DE CUMPLIMIENTO	\$ 117,345,640,457	30%	29	0.300%		\$	303,721,341
5.2	MANEJO DEL ANTICIPO	\$ 35,203,692,137	100%	29	0.400%		\$	404,961,293
5.3	ESTABILIDAD DE LA OBRA Y CALIDAD DEL SERVICIO	\$ 117,345,640,457	30%	60	0.300%		\$	628,387,392
5.4	SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES	\$ 117,345,640,457	5%	59			\$	55,858,012
5.5	RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL	\$ 117,345,640,457	30%	23	0.500%		\$	401,470,260
	ADMINISTRACION						\$	24,448,909,643
	UTILIDAD				5%		\$	4,383,989,184
	IVA SOBRE LA UTILIDAD				19%		\$	832,957,945
	COSTO TOTAL AIU						\$	29,665,856,773
						COSTO TOTAL DE LA OBRA		\$ 117,345,640,457.34
						VALOR DEL A.I.U		34%



RESUMEN DE CAPITULO		
EXPLANACIONES	31,77%	24.537.934.142,00
PAVIMENTOS ASFALTICOS	15,94%	12.312.321.000,00
ESTRUCTURAS Y DRENAJES	39,67%	30.642.194.039,02
TALUDES REFORZADOS	2,30%	1.773.482.596,83
PUENTES	1,37%	1.062.008.451,65
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	0,94%	729.091.768,56
PROTECCION VEGETAL DE TALUDES CON BLOQUES DE CÉSPED	4,24%	3.276.255.837,00
TRANSPORTE	3,76%	2.905.165.503,00
TOTAL OBRAS		77.238.453.338
OBRAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL		10.290.747.874,49
PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO		150.582.472,29
COSTO DIRECTO-VALOR BÁSICO DE OBRAS		87.679.783.684,84
A.I.U.	34%	29.665.856.772,50
INTERVENTORIA	7%	8.623.454.000
COSTO TOTAL INCLUYENDO AIU		125.969.094.457



10. CRONOGRAMA DE OBRA

CRONOGRAMA DE OBRA (MESES 1-5)

ITEM	DESCRIPCION	VALOR	%	MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
1	PRELIMINARES	123,250,992	0.16	PROG%	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
				EJEC%					
				VLR\$	20,541,832	20,541,832	20,541,832	20,541,832	20,541,832
2	EXCAVACIONES	7,645,454,384	9.90	PROG%	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
				EJEC%					
				VLR\$	764,545,438	764,545,438	764,545,438	764,545,438	764,545,438
3	RELLENOS	8,529,170,762	11.04	PROG%			0.79	0.79	0.79
				EJEC%					
				VLR\$			609,226,483	609,226,483	609,226,483
4	CAPAS GRANULARES DE BASE	8,240,058,004	10.67	PROG%					
				EJEC%					
				VLR\$					
5	RIEGOS ASFALTICOS	337,765,000	0.44	PROG%					
				EJEC%					
				VLR\$					
6	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MDC-19	11,974,556,000	15.50	PROG%					
				EJEC%					
				VLR\$					
7	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS	1,807,544,567	2.34	PROG%	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
				EJEC%					
				VLR\$	129,110,326	129,110,326	129,110,326	129,110,326	129,110,326
8	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	3,421,797,397	4.43	PROG%				0.32	0.32
				EJEC%					
				VLR\$				244,414,100	244,414,100
9	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	12,538,762,966	16.23	PROG%					1.08
				EJEC%					
				VLR\$					835,917,531
10	SUMINISTROS	4,708,141,323	6.10	PROG%					0.41
				EJEC%					
				VLR\$					313,876,088
10	GAVIONES	208,333,796	0.27	PROG%			0.05	0.05	0.05
				EJEC%			41,666,759	41,666,759	41,666,759
				VLR\$					
11	TUBERIAS	686,161,682.0	0.89	PROG%			0.07	0.07	0.07
				EJEC%					
				VLR\$			52,781,668	52,781,668	52,781,668
12	ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE	7,271,452,307	9.41	PROG%					
				EJEC%					
				VLR\$					
13	TERRAPLENES REFORZADOS	1,612,046,471	2.09	PROG%	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
				EJEC%					
				VLR\$	124,003,575	124,003,575	124,003,575	124,003,575	124,003,575
14	TERRAPLENES REFORZADOS A BORDE DE VIA	161,436,126	0.21	PROG%	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
				EJEC%					
				VLR\$	12,418,164	12,418,164	12,418,164	12,418,164	12,418,164
15	PUENTES	1,062,008,452	1.37	PROG%		0.09	0.09	0.09	0.09
				EJEC%					
				VLR\$		70,800,563	70,800,563	70,800,563	70,800,563
16	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	729,091,768.6	0.94	PROG%					
				EJEC%					
				VLR\$					
17	PROTECCION VEGETAL	3,276,255,837.0	4.24	PROG%					
				EJEC%					
				VLR\$					
18	TRANSPORTE	2,905,165,503	3.76	PROG%	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
				EJEC%					
				VLR\$	138,341,214	138,341,214	138,341,214	138,341,214	138,341,214
VALOR TOTAL DEL PROYECTO									
INVERSION \$		77,238,453,338	100		1,188,960,549	1,259,761,113	1,963,436,023	2,207,850,123	3,357,643,742
INVERSION ACUMULADA \$					1,188,960,549	2,448,721,662	4,412,157,685	6,620,007,807	9,977,651,549
PORCENTAJE DE INVERSION %					1.54	1.63	2.54	2.86	4.35
PORCENTAJE DE INVERSION ACUMULADA %					1.54	3.2	5.7	8.6	13



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

CRONOGRAMA DE OBRA (MESES 6-10)

ITEM	DESCRIPCION	VALOR	%	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10
1	PRELIMINARES	123,250,992	0.16	0.03				
				20,541,832				
2	EXCAVACIONES	7,645,454,384	9.90	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
				764,545,438	764,545,438	764,545,438	764,545,438	764,545,438
3	RELLENOS	8,529,170,762	11.04	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
				609,226,483	609,226,483	609,226,483	609,226,483	609,226,483
4	CAPAS GRANULARES DE BASE	8,240,058,004	10.67	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
				633,850,616	633,850,616	633,850,616	633,850,616	633,850,616
5	RIEGOS ASFALTICOS	337,765,000	0.44			0.03	0.03	0.03
						24,126,071	24,126,071	24,126,071
6	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MDC-19	11,974,556,000	15.50			1.11	1.11	1.11
						855,325,429	855,325,429	855,325,429
7	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS	1,807,544,567	2.34	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
				129,110,326	129,110,326	129,110,326	129,110,326	129,110,326
8	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	3,421,797,397	4.43	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
				244,414,100	244,414,100	244,414,100	244,414,100	244,414,100
9	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	12,538,762,966	16.23	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
				835,917,531	835,917,531	835,917,531	835,917,531	835,917,531
10	SUMINISTROS	4,708,141,323	6.10	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
				313,876,088	313,876,088	313,876,088	313,876,088	313,876,088
10	GAVIONES	208,333,796	0.27	0.05	0.05			
				41,666,759	41,666,759			
11	TUBERIAS	686,161,682.0	0.89	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
				52,781,668	52,781,668	52,781,668	52,781,668	52,781,668
12	ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE	7,271,452,307	9.41					
13	TERRAPLENES REFORZADOS	1,612,046,471	2.09	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
				124,003,575	124,003,575	124,003,575	124,003,575	124,003,575
14	TERRAPLENES REFORZADOS A BORDE DE VIA	161,436,126	0.21	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
				12,418,164	12,418,164	12,418,164	12,418,164	12,418,164
15	PUENTES	1,062,008,452	1.37	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
				70,800,563	70,800,563	70,800,563	70,800,563	70,800,563
16	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	729,091,768.6	0.94					
17	PROTECCION VEGETAL	3,276,255,837.0	4.24					
18	TRANSPORTE	2,905,165,503	3.76	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
				138,341,214	138,341,214	138,341,214	138,341,214	138,341,214
	VALOR TOTAL DEL PROYECTO	77,238,453,338	100					
	INVERSION \$			3,991,494,358	3,970,952,526	4,808,737,266	4,808,737,266	4,808,737,266
	INVERSION ACUMULADA \$			13,969,145,907	17,940,098,432	22,748,835,699	27,557,572,965	32,366,310,231
	PORCENTAJE DE INVERSION %			5.17	5.14	6.23	6.23	6.23
	PORCENTAJE DE INVERSION ACUMULADA %			18	23	29	36	42



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

CRONOGRAMA DE OBRA (MESES 11-15)

ITEM	DESCRIPCION	VALOR	%	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15
1	PRELIMINARES	123,250,992	0.16					
2	EXCAVACIONES	7,645,454,384	9.90					
3	RELLENOS	8,529,170,762	11.04	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
4	CAPAS GRANULARES DE BASE	8,240,058,004	10.67	609,226,483	609,226,483	609,226,483	609,226,483	609,226,483
5	RIEGOS ASFALTICOS	337,765,000	0.44	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
6	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MDC-19	11,974,556,000	15.50	633,850,616	633,850,616	633,850,616	633,850,616	633,850,616
7	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS	1,807,544,567	2.34	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
8	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	3,421,797,397	4.43	24,126,071	24,126,071	24,126,071	24,126,071	24,126,071
9	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	12,538,762,966	16.23	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
10	SUMINISTROS	4,708,141,323	6.10	855,325,429	855,325,429	855,325,429	855,325,429	855,325,429
10	GAVIONES	208,333,796	0.27	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
11	TUBERIAS	686,161,682.0	0.89	129,110,326	129,110,326	129,110,326	129,110,326	129,110,326
12	ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE	7,271,452,307	9.41	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
13	TERRAPLENES REFORZADOS	1,612,046,471	2.09	244,414,100	244,414,100	244,414,100	244,414,100	244,414,100
14	TERRAPLENES REFORZADOS A BORDE DE VIA	161,436,126	0.21	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
15	Puentes	1,062,008,452	1.37	835,917,531	835,917,531	835,917,531	835,917,531	835,917,531
16	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	729,091,768.6	0.94	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
17	PROTECCION VEGETAL	3,276,255,837.0	4.24	313,876,088	313,876,088	313,876,088	313,876,088	313,876,088
18	TRANSPORTE	2,905,165,503	3.76	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
VALOR TOTAL DEL PROYECTO				77,238,453,338	100	52,781,668	52,781,668	52,781,668
INVERSION \$				4,044,191,828	4,044,191,828	5,082,970,729	5,347,083,751	5,217,973,425
INVERSION ACUMULADA \$				36,410,502,059	40,454,693,887	45,537,664,616	50,884,748,368	56,102,721,793
PORCENTAJE DE INVERSION %				5.24	5.24	6.58	6.92	6.76
PORCENTAJE DE INVERSION ACUMULADA %				47	52	59	66	73



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

CRONOGRAMA DE OBRA (MESES 15-23)

ITEM	DESCRIPCION	VALOR	%	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20
1	PRELIMINARES	123,250,992	0.16					
2	EXCAVACIONES	7,645,454,384	9.90					
3	RELLENOS	8,529,170,762	11.04	0.79				
4	CAPAS GRANULARES DE BASE	8,240,058,004	10.67	609,226,483	0.82	0.82	0.82	
5	RIEGOS ASFALTICOS	337,765,000	0.44	633,850,616	0.03	0.03	0.03	0.03
6	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MDC-19	11,974,556,000	15.50	24,126,071	1.11	1.11	1.11	1.11
7	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS	1,807,544,567	2.34	855,325,429				
8	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	3,421,797,397	4.43	0.32	0.32			
9	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	12,538,762,966	16.23	244,414,100	1.08	1.08	1.08	1.08
10	SUMINISTROS	4,708,141,323	6.10	835,917,531	0.41	0.41	0.41	0.41
10	GAVIONES	208,333,796	0.27	313,876,088				
11	TUBERIAS	686,161,682.0	0.89					
12	ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE	7,271,452,307	9.41	1.34	1.34	1.34	1.34	
13	TERRAPLENES REFORZADOS	1,612,046,471	2.09	1,038,778,901				
14	TERRAPLENES REFORZADOS A BORDE DE VIA	161,436,126	0.21					
15	PUNTES	1,062,008,452	1.37	0.09				
16	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	729,091,768.6	0.94	70,800,563	0.09	0.09	0.09	0.09
17	PROTECCION VEGETAL	3,276,255,837.0	4.24	72,909,177	0.42	0.42	0.42	0.42
18	TRANSPORTE	2,905,165,503	3.76	327,625,584	0.18	0.18	0.18	0.18
	VALOR TOTAL DEL PROYECTO	77,238,453,338	100	138,341,214	138,341,214	138,341,214	138,341,214	138,341,214
	INVERSION \$			5,165,191,757	4,485,164,711	4,240,750,611	3,606,899,995	1,418,327,475
	INVERSION ACUMULADA \$			61,267,913,550	65,753,078,261	69,993,828,872	73,600,728,867	75,019,056,342
	PORCENTAJE DE INVERSION %			6.69	5.81	5.49	4.67	1.84
	PORCENTAJE DE INVERSION ACUMULADA %			79	85	91	95	97



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

ITEM	DESCRIPCION	VALOR	%	MES 21	MES 22	MES 23
1	PRELIMINARES	123,250,992	0.16			
2	EXCAVACIONES	7,645,454,384	9.90			
3	RELLENOS	8,529,170,762	11.04			
4	CAPAS GRANULARES DE BASE	8,240,058,004	10.67			
5	RIEGOS ASFALTICOS	337,765,000	0.44	0.03		
				24,126,071		
6	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MDC-19	11,974,556,000	15.50	1.11		
				855,325,429		
7	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS	1,807,544,567	2.34			
8	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	3,421,797,397	4.43			
9	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	12,538,762,966	16.23			
10	SUMINISTROS	4,708,141,323	6.10			
10	GAVIONES	208,333,796	0.27			
11	TUBERIAS	686,161,682.0	0.89			
12	ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE	7,271,452,307	9.41			
13	TERRAPLENES REFORZADOS	1,612,046,471	2.09			
14	TERRAPLENES REFORZADOS A BORDE DE VIA	161,436,126	0.21			
15	PUESTOS	1,062,008,452	1.37			
16	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	729,091,768.6	0.94	0.09	0.09	0.09
				72,909,177	72,909,177	72,909,177
17	PROTECCION VEGETAL	3,276,255,837.0	4.24	0.42	0.42	0.42
				327,625,584	327,625,584	327,625,584
18	TRANSPORTE	2,905,165,503	3.76	0.18		
				138,341,214		
	VALOR TOTAL DEL PROYECTO	77,238,453,338	100			
	INVERSION \$			1,418,327,475	400,534,761	400,534,761
	INVERSION ACUMULADA \$			76,437,383,817	76,837,918,578	77,238,453,338
	PORCENTAJE DE INVERSION %			1.84	0.52	0.52
	PORCENTAJE DE INVERSION ACUMULADA %			99	99	100



11. OTROS PROYECTOS EN LOS QUE SE PARTICIPA COMO PASANTE

- ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE DOS (2) CENTROS DE ACOPIO LOCALES EN LOS MUNICIPIOS DE SILVIA Y TOTORÓ, EN EL MARCO DEL PROYECTO “CONSOLIDACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA QUINUA, MEDIANTE EL FORTALECIMIENTO DE LA CADENA RODUCTIVA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA”
- ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN (1) CENTRO DE ACOPIO REGIONAL EN LA CIUDAD DE POPAYAN, EN EL MARCO DEL PROYECTO “CONSOLIDACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA QUINUA, MEDIANTE EL FORTALECIMIENTO DE LA CADENA RODUCTIVA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA”
- ESTUDIOS Y DISEÑOS TECNICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCIARIA EL CASTILLO – VEREDA MIRAVALLS – RIO GUAPE EN LEJANIAS – META, EN UNA LONGITUD DE 34 KM.
- ELABORACION DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA VIA IDENTIFICADA CON EL CODIGO 4314 DESDE ALGARROBO – AL CRUCE RUTA 80MG03 – SAN ANGEL Y MEJORAMIENTO DE CAMINOS ANCESTRALES EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA.



12. CONCLUSIONES

- La participación como pasante en el proyecto “ESTUDIOS PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAIENTO DE LA VIA TERCIARIA HACARÍ – SAN CALIXTO – EL TARRA – ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO, MUNICIPIOS DE HACARÍ, SAN CALIXTO Y EL TARRA, NORTE DE SANTANDER. CENTRO ORIENTE” fue de suma importancia para complementar los conocimientos adquiridos en la Universidad del Cauca y a la vez poner estos en práctica, aportando así, en gran medida una gran formación como futuro profesional de ingeniería.
- Dada la magnitud y tipo de proyecto, se puede evidenciar la importancia del trabajo en equipo y de una constante comunicación entre las diferentes áreas de la ingeniería Civil, para que así, el proyecto se realice de una manera eficiente y sea factible para una futura licitación.
- Es de suma importancia para el presupuesto de un proyecto de consultoría, realizar las debidas cotizaciones tanto de materiales, mano de obra, maquinaria, transporte, entre otros ítems involucrados en éste y tener un buen manejo de los precios del mercado de Ingeniería, para que así, como resultado se obtenga un proyecto viable y factible para los posibles contratistas y contratantes.
- En la consultoría de proyectos civiles, es de gran importancia, la visita de campo por parte de los ingenieros especialistas quienes van a realizar los respectivos estudios y/o diseños, para de esta forma proveer de información detallada al resto del personal técnico que hace parte del proyecto.
- Dadas las condiciones como relieve montañoso, difícil accesibilidad, número considerable de obras de arte, entre otras, este tipo de obras viales son en realidad costosas respecto al concepto que se tiene (al menos como estudiante) sobre vías terciarias, teniendo como promedio \$4500000000 por Kilómetro.
- Las cantidades de obra fueron calculadas con base en los planos de construcción y las memorias de cálculo de los informes de cada especialidad.



Proyecto de grado (Modalidad práctica profesional)
Consultoría ANILLO VIAL PARA LA PAZ DEL CATATUMBO.
Edward Humberto Martínez Dorado

- El presupuesto como producto a entregar de un proyecto de esta magnitud determina que tan viable y factible es, por esto es de vital importancia tener en cuenta cada detalle y especificación suministrada por los especialistas de las distintas áreas.
- La gestión administrativa, trabajo de campo por parte de especialistas, trabajo en conjunto con interventoría son vitales en el desarrollo de un proyecto de consultoría, para que así, una vez se entre a construir, no se presenten problemas de planeación.