

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA PRIVADA HEBERT LIZARDO
DORADO DORADO EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



**PRESENTADO POR:
DANIELA FERNANDA OROZCO QUIGUANAS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2019**



**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA PRIVADA HEBERT LIZARDO
DORADO DORADO EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



PRESENTADO POR:

DANIELA FERNANDA OROZCO QUIGUANAS

Código. 100412020172

DIRECTOR DE PASANTÍA

Ing. FERNEY QUIÑONES SINISTERRA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2019**



NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y jurado de la práctica profesional “Auxiliar de ingeniería de la empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO” realizada por la estudiante Daniela Fernanda Orozco Quiguanas, una vez evaluado el informe final y la sustentación del mismo, autorizan al estudiante para que desarrolle las gestiones administrativas para optar por el título de ingeniero civil.

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director

Popayán, Enero ____ de 2019



AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar de mi familia que son el motor de mi vida, gracias a mi familia por creer en mí y apoyarme en cada decisión y proyecto, el camino no ha sido fácil pero gracias a sus aportes cariño, amor y comprensión todo ha sido más llevadero.

Gracias a la universidad del Cauca por haberme permitido formarme en ella y gracias a todas las personas que fueron parte de este proceso directa o indirectamente, gracias a ustedes estoy cumpliendo el mayor de mis sueños y el de mis padres que se ve reflejado en la culminación de mi carrera. Agradezco al ingeniero Ferney Quiñones Sinisterra por su apoyo y acompañamiento en el desarrollo de mi trabajo de grado.

También agradezco a todos mis compañeros de clase en la universidad ya que gracias a su compañerismo, apoyó y amistad aportaron en un alto porcentaje mis ganas de salir adelante en mi carrera profesional.

Por ultimo agradezco al ingeniero Hebert Lizardo Dorado por abrirme las puertas de su empresa y permitirme adquirir una maravillosa experiencia laboral.



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACIÓN	9
OBJETIVOS	10
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVO ESPECÍFICOS	10
1. ENTIDAD RECEPTORA	11
GENERALIDADES DEL PROYECTO	12
2.1 Localización del proyecto	12
2.2 Especificaciones técnicas	14
2.2.1 Caracterización del tramo vial	14
2.2.2 Obras de drenaje	20
2.2.3 Diseño de la placa huella	21
2.3 Recursos utilizados	27
2.3.1 Recursos humanos	27
2.3.2 Recursos físicos	27
3. METODOLOGÍA	28
4. ACTIVIDADES REALIZADAS	29
4.1 Cantidades de materiales	31
4.2 Control y seguimiento del material que llega a la obra	40
4.3 Visitas técnicas	41
4.3.1 Conformación de la banca existente	41
4.3.2 Obras de drenaje (6 alcantarillas de d 24”) y (3 alcantarillas de d =36”).	42
4.3.3 Mejoramiento de la subrasante con adición de material de la zona	48
4.3.4 Localización y replanteo	51
4.3.5 Estructura de pavimento	56
4.4 Verificación que el personal cumpla con todas la funciones establecidas	64
4.5 Elaboración de pre actas y actas	65
CONCLUSIONES	74



BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS.....	77

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: parámetros de la sección transversal	17
Tabla 2: tipo de superficie	18
Tabla 3: parámetros de diseño	24
Tabla 4: alineamiento horizontal eje.....	25
Tabla 5: actividades a ejecutar.....	30
Tabla 6: dimensiones alcantarillas D=36"	32
Tabla 7: dimensiones alcantarillas D =24"	32
Tabla 8: volumen de concreto (alcantarillas D = 36").....	33
Tabla 9: volumen de concreto (alcantarillas D = 24").....	34
Tabla 10: proporciones en volumen	35
Tabla 11: materiales para concreto de elevación	35
Tabla 12: volumen de solado	35
Tabla 13: proporciones en volumen	36
Tabla 14: materiales para concreto de solado.....	36
Tabla 15: resumen de cantidades	36
Tabla 16: volumen de concreto.....	38
Tabla 17: proporciones en volumen de concreto	38
Tabla 18: materiales para concreto	39
Tabla 19: localización de alcantarillas.....	42
Tabla 20 : pre acta de recibo parcial N 1 (tomada de Excel).....	65
Tabla 21: acta de recibo parcial N 1	72



LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: localización la vega	12
Ilustración 2: localización transporte de materiales.....	13
Ilustración 3: mojones.....	15
Ilustración 4: eje vial	16
Ilustración 5: ancho de calzada y carriles	17
Ilustración 6: tipo de superficie	18
Ilustración 7: daños en afirmado.....	19
Ilustración 8: diseño alcantarillas	20
Ilustración 9: diseño placa huella	21
Ilustración 10: esquema planta general.....	26
Ilustración 11: diseño de alcantarillas.....	31
Ilustración 12: diseño placa huella	37
Ilustración 13: control y seguimiento del material	40
Ilustración 14: conformación banca existente	41
Ilustración 15: excavaciones a mano	43
Ilustración 16: solado.....	44
Ilustración 17: instalación de tubería.....	45
Ilustración 18: fundición del concreto	46
Ilustración 19 compactación del material de relleno	47
Ilustración 20: estudio del material de mejoramiento.....	49
Ilustración 21: proceso del riego del material de mejoramiento.....	50
Ilustración 22: diseño geométrico placa huella.....	51
Ilustración 23: sector vía El Negro -Miraflores-La Carrera .Municipio de La Vega –Cauca....	53
Ilustración 24: abscisas cada 10 mts	54
Ilustración 25: perfil transversal	55
Ilustración 26: diseño de placa huella.....	56
Ilustración 27: proceso de la adición de sub-base.....	57
Ilustración 28: hierro.....	59
Ilustración 29: fundición del concreto	60
Ilustración 30: fundición concreto ciclópeo.....	61
Ilustración 31: proceso constructivo de bordillo y cuneta	62
Ilustración 32: placa huella terminada	63
Ilustración 33: control del personal	64



INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil es un campo donde se debe adquirir la habilidad de planear, coordinar, dirigir, construir y evaluar proyectos que propendan hacia la innovación y el desarrollo de la sociedad. Un ingeniero civil deberá definir criterios para plantear varias alternativas de solución para los diferentes problemas que se presente a lo largo de un proyecto y definir la más óptima, económica y adecuada.

El presente es el informe final del trabajo de grado bajo la modalidad de pasantía, en la cual el estudiante cumplió con el tiempo establecido por la universidad del cauca, según la Resolución N° 820 del 14 de octubre de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, de la Universidad del Cauca, la cual establece la pasantía para optar al título profesional de ingeniería civil.

Durante el desarrollo de la pasantía se pusieron en práctica muchos de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera con el fin de obtener la capacidad y la experiencia para realizar cualquier proyecto referido a la profesión, para ello se realizó la pasantía en la empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO, enfocándose en la construcción de una placa huella, mejoramiento de vías terciarias y la construcción de obras de drenaje, sobre la vía terciaria El Negro – La Carrera, en el municipio de La Vega - Cauca.



JUSTIFICACIÓN

La experiencia en obra, dentro del pensum académico son de vital importancia ya que son el contacto con el mundo laboral, donde se ponen en práctica todos los conocimientos adquiridos en la universidad en situaciones reales, lo cual permite saber cómo desenvolverse en el futuro, en el desarrollo del ejercicio profesional.

Se realizó un vínculo laboral con la empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO, el cual permitió al estudiante realizar el trabajo de grado bajo la modalidad de pasantía dentro de su oficina.

La empresa fue la encargada del mejoramiento de la vía El Negro – La Carrera, la cual incluyó la construcción de obras de drenaje, adición de material de mejoramiento y la construcción de una placa huella, en el municipio de La Vega en el departamento del Cauca. Esto ha permitido contribuir con el mejoramiento vial de la red terciaria a cargo del municipio, generando así beneficios para su comunidad.

Durante el desarrollo de la pasantía el estudiante amplió su conocimiento, aplicando los conceptos académicos y adquiriendo así experiencia ya que se le fueron asignadas distintas labores dentro del proyecto.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

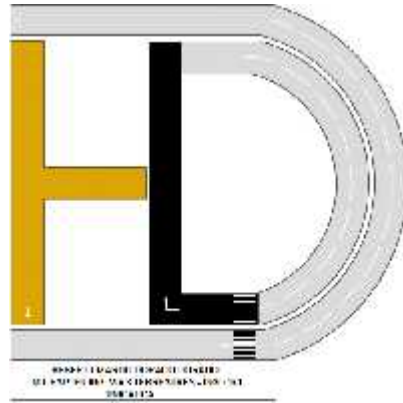
Realizar el acompañamiento, seguimiento y control durante la ejecución del proyecto “Construcción Placa Huella en la Vía 25CC15 – LV-06, El Negro – Miraflores – La Carrera. Municipio de la Vega – Cauca”, el cual incluyó la construcción de una placa huella, mejoramiento vial y construcción de obras de drenaje, en compañía del equipo del contratista, de la interventoría y la supervisión.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

1. Calculo de cantidades de la obra ejecutada.
2. Realizar un estricto control y seguimiento de las cantidades de material que lleguen a la obra.
3. Realizar visitas a la obra en ejecución.
4. Verificar que el personal cumpla con todas las funciones establecidas.
5. Elaboración de pre-actas y actas de recibo de obra.



1. ENTIDAD RECEPTORA



Misión

La empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO tiene la capacidad de planificar, controlar, diseñar, operar, construir y mantener las diferentes obras civiles para contribuir así con el desarrollo integral y sostenible de la sociedad.

Visión

Posicionarse como una empresa líder a nivel local, regional y nacional, que ejecuta cada uno de sus proyectos con profesionalismo, eficiencia y transparencia, contribuyendo con el mejoramiento económico y social de la comunidad.



GENERALIDADES DEL PROYECTO

2.1 Localización del proyecto

La empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO trabajó en la construcción de una placa huella, obras de drenaje y en el mejoramiento de la vía ya existente. El proyecto se encuentra ubicado en el sector que comunica las veredas El Negro, Miraflores y La Carrera en el municipio de La Vega situado en el suroeste del país, en el departamento del Cauca.

Ilustración 1: localización la vega



Fuente 1: Wikipedia



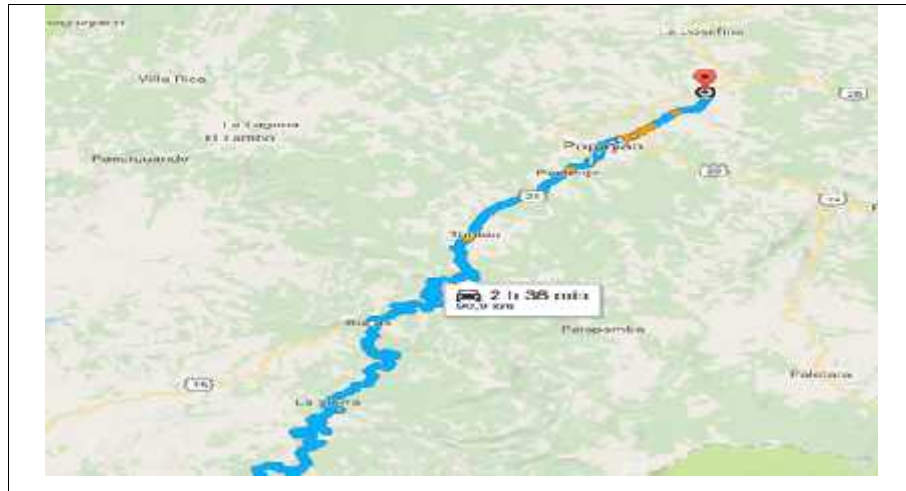
Descripción de la vía:

En la actualidad la vía tiene una superficie de rodadura que se encuentra en afirmado y destapado; de allí en adelante continua como camino de herradura donde llega hasta las últimas viviendas de la carrera y finalmente culmina sobre río Pancitará.

El terreno donde se ubica la vía es montañoso y escarpado, y corresponde a la cordillera central, núcleo de la región del macizo colombiano, considera la cuna del agua donde nacen los ríos más importantes del país. Mantiene una enorme riqueza hídrica y albera una gran diversidad de especies de flora y fauna, predomina el piso térmico medio.

El transporte de materiales se realiza desde la ciudad de Popayán - Cauca hasta el sector que comunica las veredas: El Negro, Miraflores, La Carrera, municipio de La Vega.

Ilustración 2: localización transporte de materiales



Fuente 2: google maps



2.2 Especificaciones técnicas

El proyecto consiste en:

- mejoramiento vial de 4650 m, desde la vereda El Negro hasta la vereda La Carrera del municipio de la Vega Cauca, realizando primero la conformación de la banca existente y luego adicionando el material de mejoramiento de la zona.
- construcción de 6 obras de drenaje de D =24” en la vereda La Carrera y 3 obras de drenaje de D =36” en la vereda El Negro.
- Construcción de una placa huella en un tramo de 380 m en la vereda El Negro.

2.2.1 Caracterización del tramo vial

Con base en el proyecto original que se encuentra en la base de proyectos del municipio de La Vega, se puede hacer el reconocimiento del estado de la malla vial del Municipio.

Específicamente, este estado de la malla vial, depende fundamentalmente de factores tales como el tráfico, características estructurales y funcionales del pavimento y condiciones climatológicas locales, y su mantenimiento tiene importantes implicaciones espaciales.



A continuación, se hace una breve descripción de la caracterización, del tramo vial

25CC15-LV-06 CRUCE EL NEGRO – MIRAFLORES – LA CARRERA del municipio de

La Vega que consta de:

- **MOJONES**

Ilustración 3: mojones

Mojón Inicial	Mojón Final
	

Fuente 3: propia

Sobre la vía se colocaron dos mojones materializando el inicio y fin de la vía carretable. Al iniciar la vía se encuentra una Placa IGAC debidamente Georreferenciada. Se colocó un mojón a 18 m del inicio de la vía y al lado izquierdo como punto de referencia y un mojón final hasta donde se encuentra abierta la vía.



- **EJE VIAL**

Ilustración 4: eje vial



Fuente 4: propia

La vía es carretable hasta la escuela La Carrera con una longitud de odómetro de 4,650 km, posteriormente existe un eje vial de camino de herradura de 1,396 km (GPS) hasta donde se encuentran las últimas viviendas y una proyección de 400 m hasta llegar al río Pancitará.



- **ANCHO DE CALZADA Y CARRILES**

Ilustración 5: ancho de calzada y carriles



Fuente 5: propia

Parámetros de la sección transversal: ancho de calzada, número de carriles y bombeos:

Tabla 1: parámetros de la sección transversal

Sección transversal	Unidad	Estadístico				
		Mínimo	Máximo	Promedio	Desv.Est	C.V.(%)
Ancho calzada	m	3,70	5,40	4,52	0,74	16,37
Número de carriles	#	1	2	1,33	0,52	39,09
Bombeo	%	0	2	0,67	1,03	153,73



- **TIPO DE SUPERFICIE**

.Ilustración 6: tipo de superficie



Fuente 6: propia

Distribución categórica según el tipo de superficie.

Tabla 2: tipo de superficie

Categoría	Longitud (m)	%
Afirmado	2,909	62,56
Destapado	1,741	37,44
Total	4,650	100

El 62,56% del eje vial levantado tiene una superficie de rodadura en afirmado, el 37,44% en superficie destapada.



- DAÑOS EN AFIRMADO

Ilustración 7: daños en afirmado



Fuente 7: propia

El tramo de 2,909 m que hay en afirmado (62,56%) se encuentra en regular estado, debido a la escasa presencia de material de recebo o de mejoramiento. Es un tramo que cuenta con fuertes pendientes y falta de mantenimiento rutinario en las obras de drenaje.

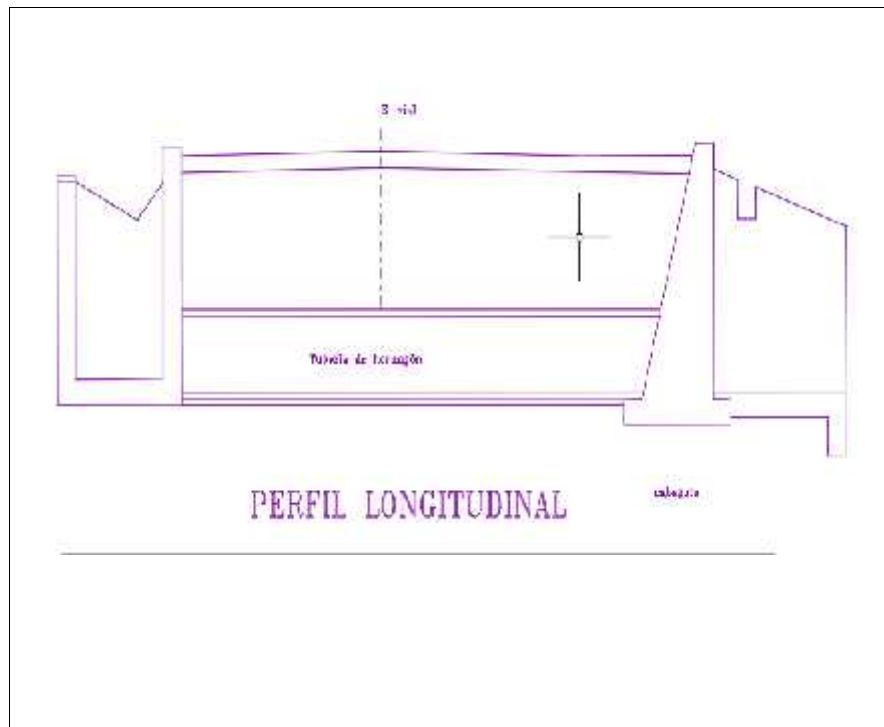


2.2.2 Obras de drenaje

La mayoría de alcantarillas son de tipo simple, el material es de concreto, no tienen encoque, el lado de entrada está por el lado derecho, el tipo de entrada más frecuente es la poceta, todas tienen descole, el tipo de salida son las aletas, se encuentran los mayores estados de servicio en colmatado y no medible y el estado de la estructura es bueno.

Se realizó la construcción de 6 alcantarillas de $D = 24''$ y 3 alcantarillas de $D = 36''$.

Ilustración 8: diseño alcantarillas



Fuente 8: propia del diseño (AutoCAD)

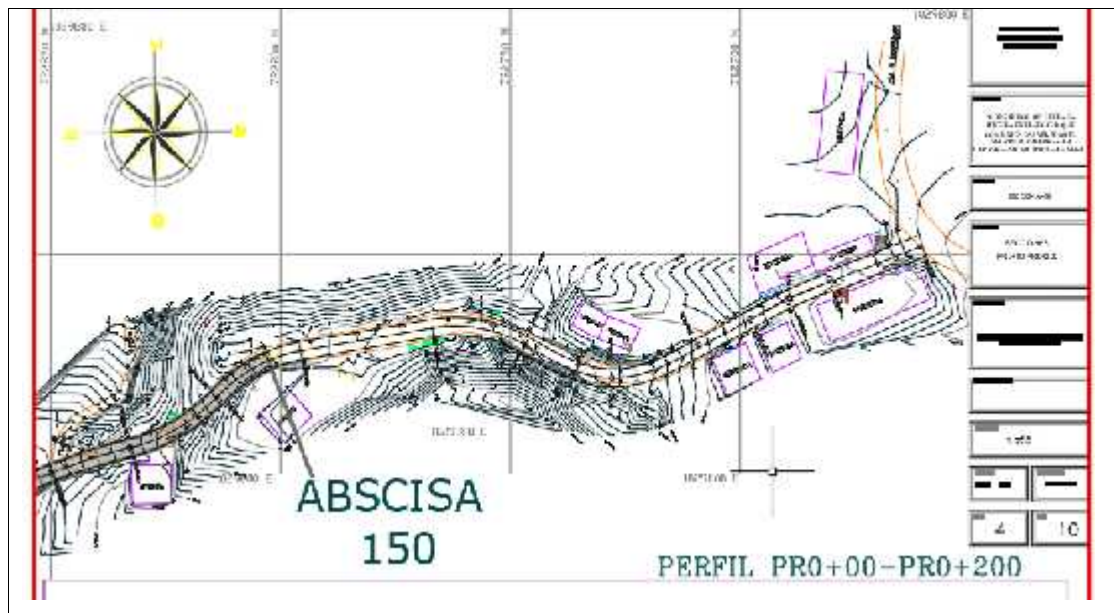


2.2.3 Diseño de la placa huella

Una carretera se puede concebir como un sistema que logra integrar beneficios, satisfacción y seguridad a sus usuarios; a su vez correlaciona elementos físicos, características de operación de los vehículos mediante la física y la geometría, es decir, mediante este sentido, la carretera queda geoméricamente definida por el trazado de su eje en planta y en perfil y por el trazado de su sección transversal.

Con el fin de tener claro las condiciones técnicas del estudio de la vía, se muestra a continuación los datos más relevantes del diseño:

Ilustración 9: diseño placa huella



Fuente 9: propia del estudio PRO+150 y el PRO+530



2.2.3.1 Diseño geométrico

Parámetro de diseño

Clasificación según el tipo de terreno

Según el numeral 1.2.2.3 de las especificaciones de diseño geométrico del Invias, por el tipo de terreno la zona se clasifica como MONTAÑOSO.

- Velocidad de diseño

La Velocidad guía que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado en condiciones de comodidad y seguridad.

La selección de la velocidad de diseño depende de los radios de giro y del peralte disponible, factores que han sido ampliamente estudiados por organismos internacionales; para el presente estudio se acogen las recomendaciones de la AASHTO.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones se definen una velocidad de diseño de 20 Km/hora., teniendo en cuenta que es una vía terciaria, terreno montañoso y tráfico muy bajo.



-Peralte máximo y radio mínimo

El Peralte es la inclinación transversal en relación con la horizontal, que se da a la calzada hacia el interior de la curva, para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga de un vehículo que transita por un alineamiento en curva.

El Radio mínimo de curvatura es el valor límite de éste para una determinada velocidad de diseño calculado según el máximo coeficiente de fricción y el mayor peralte adoptado para cada velocidad.

Para la determinación del peralte máximo y radio mínimo se debe adoptar las recomendaciones de la AASHTO; teniendo en cuenta la disponibilidad de espacio y los radios de la vía existente. En este caso particular, se fija un peralte máximo del 2% y -2%. (Bombeo).

- Sobreancho

Para el presente proyecto se diseñarán sobreanchos hasta un máximo de 1.20 m, según se requiera.

- Ancho de calzada

Es la zona de la vía pública o privada destinada a la circulación de vehículos. Puede ser central, intermedia o lateral (de servicio), de acuerdo con el tipo de vía.

Para el presente proyecto se conserva el ancho de calzada existente que es de 2.70 m.



Resumen de parámetros de diseño.

Tabla 3: parámetros de diseño

PARÁMETROS DE DISEÑO	VALORES ADOPTADOS
Velocidad	20 Km/h
Peralte máximo	2%, -2%
Tipo de Curvas	Circulares y espirales
Radio Mínimo	15m
Ancho de Calzada	2.70m
Ancho de Bermas	0.5m (berma cuneta)
Ancho de Zona	12m c/lado
Bombeo de Calzada	2%
Valores Indicativos de Taludes	Corte 1V:0.5H Terraplén 1V:1.5H
Sobrecancho en las Curvas	-----
Entretangencia Mínima	-----
Entretangencia Máxima	
Distancia Mínima de visibilidad de Parada	15m
Distancia Mínima de visibilidad de Adelantamiento (Da)	30m
Pendiente Mínima de la Tangente Vertical	0.5%
Pendiente Máxima de la Tangente Vertical	15%



2.2.3.2 Metodología empleada

Una vez procesada la información topográfica se elabora el diseño geométrico, tanto en planta como en perfil. El diseño en planta incluye tanto curvas circulares simples como espirales cumpliendo con las especificaciones adoptadas a continuación se presenta el cuadro de elementos.

Tabla 4: alineamiento horizontal eje

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE													
PUNTO	NORTE	ESTE	AZIMUT	DISTANCIA	DEF. EXTERNA	DEF. ESPIRAL	Te	Ee	A	Xc	Yc	Ti	Tc
PD 9	722550.838	1029751551	339d51'25"	30.43									
PI 1	722539.450	1029741074	333c36'7"	45.43	7d15'23" I	3s37'40"	5.43	5.47	0.20	26.38	9.46	0.20	6.31
FI 2	722738.027	1029721079	283e3'44"		55c17'35" D	28c8'48"	20.27	21.53	3.73	20.45	15.75	3.26	13.69
FI 3	722736.373	1025735724	350d41'35"	50.225	33d12'5" I	31.32	9d3'24"	20.56	10.35	1.22	5.00	KC-092.86	K0-13.72
FI 4	722306.039	1025723585	315d41'37"	22.103	35c0'57" D	33.97	8s2d'29"	20.74	10.72	1.65	5.00	KC-43.40	K0+163.23
FI 5	722321.843	102971514	343c4'9'6"	19.581	31d3'29" D	39.37	7d16'52"	21.29	10.37	1.50	5.00	KC-163.65	K0-185.03
FI 6	722941.331	1025708585	333c6'22"	154.23	13c42'44" I	69.42	4d7'33"	16.61	3.35	0.50	5.00	KC-183.69	K0+202.30
FI 7	722943.656	1025671873	21c31'52"	87.645	118d39'21" D	16c51'6"	30.00	68.04	33.54	26.08	15.82	1.35	13.39
FI 8	722343.075	1025621953	244c10'5"	153.009	25d39'13" D	75.74	7d34'14"	33.17	20.05	2.61	10.00	KC-259.51	<C+333.78
FI 9	722776.411	1025483235	327d47'35"	64.001	33c37'43" D	30.01	4:321'41"	32.60	21.31	3.22	5.00	KC-430.43	<C+483.03
PI 10	722835.557	10294351031	271:42'9"	5.008	66:5'46" I	30.01	4:321'41"	23.01	13.01	3.86	5.00	K0+512.71	<C+533.72
PI 11	722337.183	1029433065	34c1'37"	287.39	55d19'28" D	37.08	7s4'158"	44.82	25.64	8.00	5.00	KC-542.08	K0+592.91
PI 12	722908.421	1025383573	387d51'53"	125.038	53d3'43" I	26d34'21"	46.98	49.56	8.10	48.77	45.38	7.15	31.68
PI 13	722968.170	1029323300	257d22'42"	135.930	53c30'47" D	30.01	14d19'26"	24.26	13.82	4.34	4.937	K0+687.94	K0-712.20
PI 14	723058.034	1029315297	392d19'53"	44.812	65s2'50" I	32.26	8s53'23"	36.59	20.57	6.00	5.00	KC-817.73	<C+854.32
PI 15	723035.030	1025274447	344d22'30"	34.802	52d8'27" D	23.07	13c0'58"	20.04	10.80	2.50	5.00	K0+867.75	K0+887.81
PI 15	723118.562	1029255130	8d10'54"	98.296	25d42'14" D	39.79	7d12'17"	16.45	3.35	3.87	5.00	KC-913.46	K0-913.91
PI 17	723215.453	1029275195	348d31'32"	50.331	113d39'21" I	30.01	4:321'41"	41.66	34.40	15.75	5.00	KC-972.06	K1-017.71
PI 5	723195.027	1025232357											K1+33.65

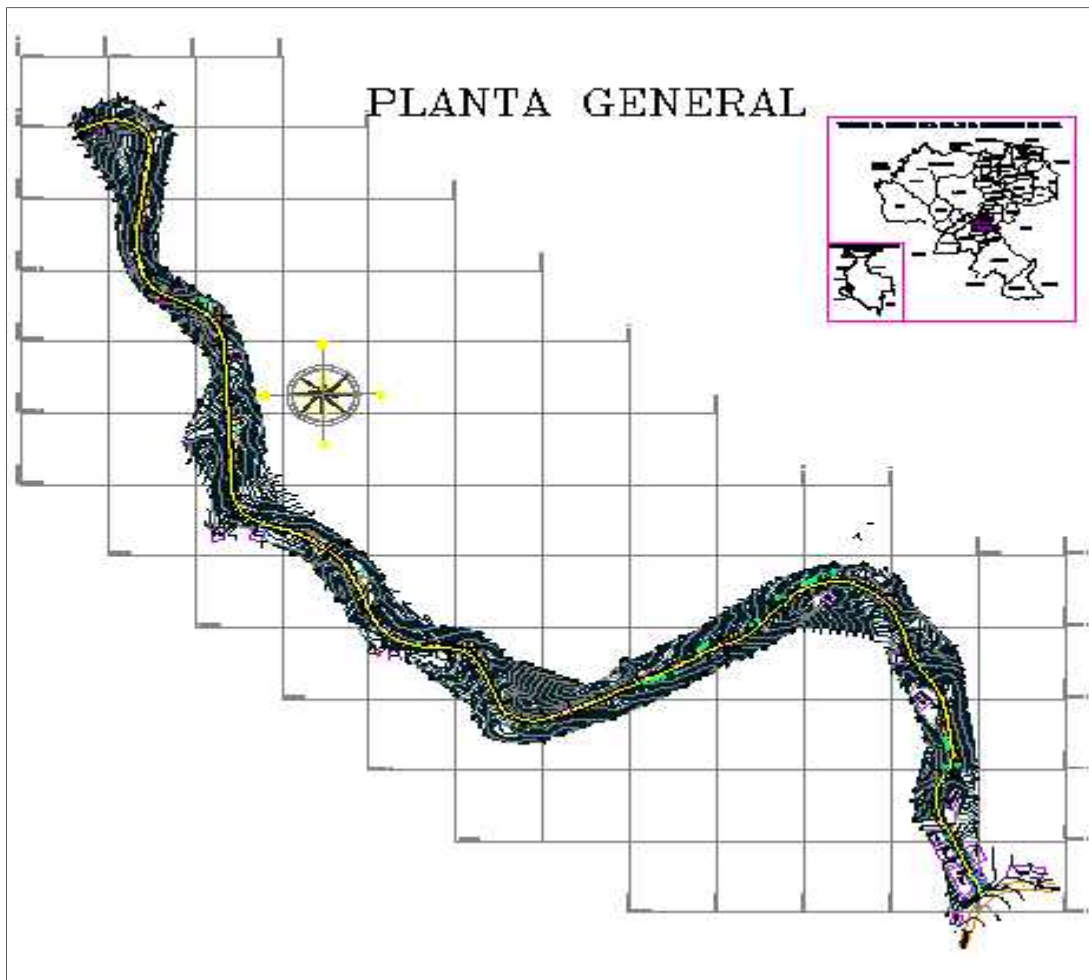
Rc	DEF. CURV.	G	LC	E	TE	EC (PC)	EE	CE (PT)	E'	PUNTO
										PDT9
74.73	0d00"	3s0'0"	0.00	0.00	0+20.35		K0+30.41		KC-39.87	1
20.63	0d00"	3s0'0"	0.00	0.00	K0+52.32		K0+73.55		KC-92.86	2
34.00	84d53'5"	Ed25'0"	50.23	5.00	K1+203.23	K0-259.26		K0-279.51	K0+299.61	3
30.64	0d00"	3s0'0"	0.00	0.00	K1+532.04		<C+640.02		K0+687.00	12



Esquema de diseño geométrico

Como una herramienta base para la localización del proyecto durante el proceso constructivo, a continuación se presentan la planta general de la vía EL NEGRO – MIRAFLORES – LA CARRERA.

Ilustración 10: esquema planta general



Fuente 10: planta general del diseño geométrico



2.3 Recursos utilizados

2.3.1 Recursos humanos

La empresa Hebert Lizardo Dorado Dorado cuenta con un equipo profesional y calificado para la ejecución del proyecto conformado por:

- Gerente del proyecto
- Ingeniero residente de obra
- Auxiliar del ingeniero residente de obra
- Auxiliar administrativo

2.3.2 Recursos físicos

Para el desarrollo de la pasantía se le proporcionó a la estudiante la documentación del proyecto como el diseño de la placa huella, el diseño de las alcantarillas y copia del contrato.



3. METODOLOGÍA

La modalidad de pasantía como opción de grado fue ejecutada en la empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO, ubicada en la ciudad de Popayán en el departamento del Cauca. Se llevaron a cabo una serie de actividades para así dar cumplimiento con todos los objetivos propuestos.

- Se apoyó a la empresa HEBERT LIZARDO DORADO DORADO durante la ejecución del proyecto.
- Se apoyó en varias tareas de tipo técnico que solicitó el ingeniero a cargo de la obra
- Se realizó un acompañamiento en la supervisión y manejo del personal para así conocer un poco más sobre el manejo administrativo de la obra.
- Elaboración de actas y pre-actas
- Estricto control y seguimiento de la obra
- Análisis final de toda la información y actividades que se realizaron durante la ejecución del proyecto



4. ACTIVIDADES REALIZADAS

En principio se dio una inducción a la estudiante de las labores que debía realizar, se le proporciona el material necesario para que realice el reconocimiento del proyecto y cumpla con las funciones asignadas. Siempre se prestó acompañamiento y asesoría de parte del coordinador de la pasantía, para lograr un óptimo desarrollo a lo largo del trabajo realizado en la empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO.

La pasante cumplió las funciones de auxiliar del ingeniero residente a lo largo de toda la ejecución del proyecto, poniendo en práctica lo aprendido durante toda la carrera de ingeniería civil.

El trabajo se realizó en oficina y en campo, para llevar un control de todo lo referente al proyecto, se van efectuando labores a medida que el ingeniero director de la obra lo va requiriendo.

Se realizan visitas semanales para ver el estado y avance de la obra, para llevar así un control de las cantidades de materiales, control del personal que lleven los elementos de seguridad requeridos y de la misma manera avanzar con la documentación e informes requeridos a lo largo de la ejecución.



Actividades a ejecutar, según el contrato C5-006-2018

Tabla 5: actividades a ejecutar

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
I.	MOVIMIENTO DE TIERRA (CORTES Y RELLENOS)		
1,1	Localización y replanteo	M2	1900
1,2	Excavaciones sin clasificar de la explanación y canales. Incluye retiro de material extraído hasta 5 km.	M3	355,1
1,3	Mejoramiento de la subrasante con adición de material	M3	176,5
II.	ESTRUCTURA PAVIMENTO		
2,1	Capa de Sub - Base Granular Tipo C	M3	285
2,2	Concreto clase D, 21 Mpa. o Mr = 37 Mpa	M3	97,7
2,3	Viguetas Entre placas de 0.15m*0.25m*3,70m	ML	504
2,4	Viguetas de extremos de 0.2m*0.3m*5,0m	ML	10
2,5	Concreto clase G (Concreto ciclópeo), 140KG/cm2 o 2000 PSI	M3	103,2
2,6	Cuneta en concreto simple 17,5 Mpa,e=0.13 m	M2	380
2,7	Bordillo de Concreto Vaciado In Situ de 17,5 Mpa, según sección tipo	ML	760
2,8	Suministro, Figurado y Amarre de acero de refuerzo Fy= 60.000 psi	KG	5234,5
III.	OBRAS DE DRENAJE (3 Alcantarillas) de D = 36"		
3,1	Excavaciones Varias sin clasificar a mano	M3	48,3
3,2	Tubería en concreto reforzado D=900MM, incluye atraque	ML	18
3,3	Solado en concreto clase E, 17,5 Mpa, e=10cm	M2	2,7
3,4	Concreto clase F, 14 Mpa para Elevaciones	M3	22,6
3,5	Relleno con material de la zona	M3	27
IV.	OBRAS DE DRENAJE (5 Alcantarillas) de D = 24"		
4,1	Excavaciones Varias sin clasificar a mano	M3	82,9
4,2	Tubería en concreto reforzado D=600MM, incluye atraque	ML	30
4,3	Solado en concreto clase E, 17,5 Mpa, e=10cm	M2	3,6
4,4	Concreto clase F, 14 Mpa para Elevaciones	M3	37,7
4,5	Relleno con material del sitio	M3	36
V.	MATERIAL DE MEJORAMIENTO		
5,1	Conformación de Banca Existente	M2	17500
5,2	Mejoramiento de la Subrasante con adición de material de la zona	M3	1507

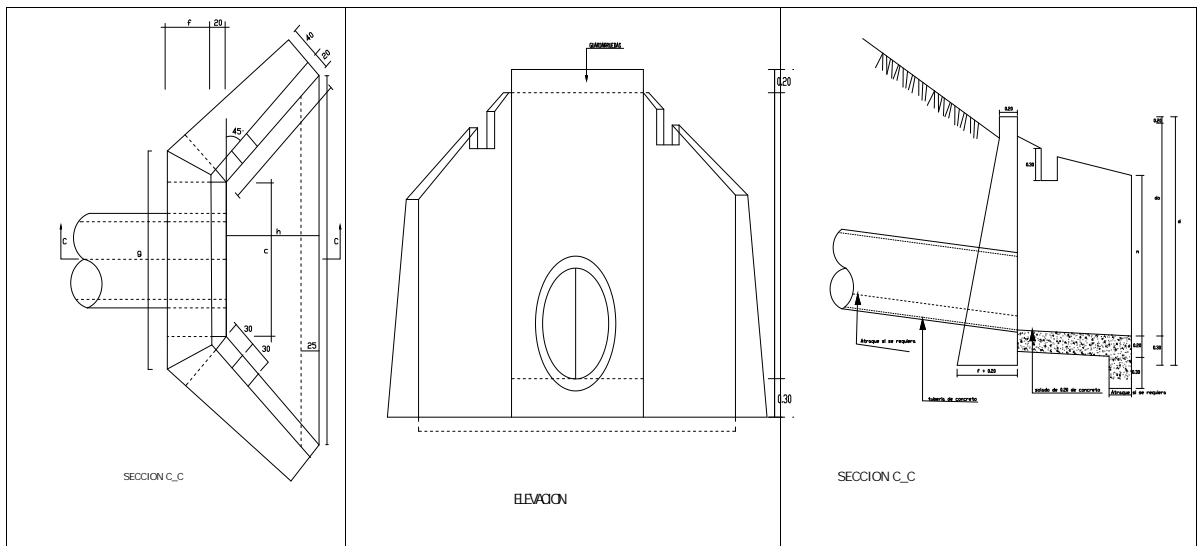


4.1 Cantidades de materiales

En primer lugar, se sacaron las cantidades de materiales necesarios para la ejecución de la obra y así tener la claridad cuanto material pedir, estas se realizaron de acuerdo con los diseños de las alcantarillas, y el diseño de la placa huella.

Diseño de alcantarillas

Ilustración 11: diseño de alcantarillas



Fuente 11: diseño de alcantarillas (AutoCAD)



Tabla 6: dimensiones alcantarillas D=36"

Medidas alcantarillas D =36"											
Dimensiones de Pocetas											
Diámetro interior del tubo, O_i		Diámetro exterior del tubo O_e	Longitud exterior a	Longitud interior b	Altura cara anterior h	Altura cara posterior h_1					
pulg.	cm										
36	90	1.10	1.50	1.40	2.00	2.30					
Dimensiones de alas											
O_i (m)	O_e (m)	c (m)	d (m)	f (m)	g (m)	h (m)	i (m)	j (m)	n (m)	de (m)	
90,00	1,10	1,40	2,29	0,90	2,40	1,20	3,80	1,70	1,50	2,09	

Tabla 7: dimensiones alcantarillas D =24"

Medidas alcantarillas D =24"											
Dimensiones de Pocetas											
Diámetro interior del tubo, O_i		Diámetro exterior del tubo O_e	Longitud exterior a	Longitud interior b	Altura cara anterior h	Altura cara posterior h_1					
pulg.	cm										
24	60	0.70	1.40	1.00	1.80	2.00					
Dimensiones de alas											
O_i (m)	O_e (m)	c (m)	d (m)	f (m)	g (m)	h (m)	i (m)	j (m)	n (m)	de (m)	
60,00	0,70	1,00	2,00	0,80	2,00	1,00	3,50	1,50	1,30	1,80	



Cantidades de materiales para alcantarillas

Tabla 8: volumen de concreto (alcantarillas D = 36")

CONCRETO CLASE E 17,5 mpa PARA ELEVACION D :36" (3 ALCANTARILLAS)											M3
DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES									TOTALES
		LONG	ALTO	B1	B2	RADIO	AREA	VOL	CAN	VOL TOTAL	
	TUBOS D 36"				0,20	0,55	0,95	0,19	1,00		7,76
					0,70	0,55	0,95	0,67	1,00		
	POCETA ENTRADA	1,80	2,20	0,20			3,96	0,60	1,00		
		1,00	2,00	0,20			4,00	0,80	1,00		
		1,80	2,00	0,20			3,60	0,72	1,00		
VOL SUBTOTAL CTO		1,40	1,00	0,20			1,40	0,56	2,00	2,68	
	ALETAS SALIDA	1,70	0,60	1,50	2,09		3,05	1,83	2,00		
VOL SUBTOTAL CTO								3,66			
VOL SUBTOTAL CTO								2,20			
VOL PIEDRA								1,46		2,20	
	MURO CABEZAL	2,40	2,09	0,20	0,90		1,15		1,00		
		1,30	0,20				0,26		1,00		
								3,38	1,00		
VOL SUBTOTAL CTO								2,03			
VOL PIEDRA								1,35		2,03	
	LOSA PISO Y DENTELLON	0,20	1,20	1,40	3,80		3,12	0,62	1,00		
VOL SUBTOTAL CTO			3,80	0,30	0,20			0,06	0,23	1,00	0,85
TOTAL											7,76
TOTAL 3 ALC											23,28



Tabla 9: volumen de concreto (alcantarillas D = 24")

CONCRETO CLASE E 17,5 mpa PARA ELEVACION D :24" (6 ALCANTARILLAS)											M3
DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES									TOTAL S
		LONG	ALTO	B1	B2	RADIO	AREA	VOL	CAN	VOL TOTAL	
	TUBOS D 24"				0,20	0,35	0,38	0,08	1,00		5,47
					0,60	0,35	0,38	0,23	1,00		
	POCETA ENTRADA	1,40	2,00	0,20			2,80	0,48	1,00		
		1,00	1,80	0,20			3,60	0,72	1,00		
		1,40	1,80	0,20			2,52	0,50	1,00		
		1,00	1,00	0,20			1,00	0,20	1,00		
VOL SUBTOTAL CTO										<u>1,91</u>	
	ALETAS SALIDA	1,50	0,55	1,30	1,80		2,33	2,56	2,00		
VOL SUBTOTAL CTO											
VOL SUBTOTAL CTO								1,53			
VOL PIEDRA								1,02		<u>1,53</u>	
	MURO CABEZAL	2,00	1,80	0,20	0,80		0,90		1,00		
		1,20	0,20				0,24		1,00		
								2,28	1,00		
VOL SUBTOTAL CTO								1,37			
VOL PIEDRA								0,91		<u>1,37</u>	
	LOSA DE PISO Y DENTELLON	1,00	1,00	0,20	3,50		2,25	0,45	1,00		
VOL SUBTOTAL CTO			3,50	0,30	0,20			0,06	0,21	1,00	<u>0,66</u>
TOTAL											5,47
TOTAL 6 ALCANTARILLAS											32,82



Tabla 10: proporciones en volumen

CONCRETO DE 17,5 mpa (2500 PSI) - PARA ELEVACION					
DESCRIPCIÓN	TIPO DE CONCRETO	MATERIALES			
		CEMENTO (KG)	ARENA (M3)	GRAVA (M3)	AGUA (L)
	(1:3:3)	300,00	0,72	0,72	170,00
		300,00	0,72	0,72	170,00

Tabla 11: materiales para concreto de elevación

CANTIDADES DE MATERIAL PARA CONCRETO ELEVACION								
DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES						
		VOLUMEN (M3)	PIEDRA (M3)	CEMENTO(KG)	ARENA (M3)	GRAVA (M3)	AGUA (L)	CANT
1 ALC	D 36"	7,76	2,96	47,00	5,59	5,59	1.319,32	1,00
1 ALC	D 24 "	5,47	2,03	33,00	3,94	3,94	929,82	1,00
TOTAL 3 ALC D 36"		23,3	8,88	141,00	16,76	16,76	3957,95	3
TOTAL 6 ALC D 24"		32,82	12,19	198,00	23,63	23,63	5578,92	6
TOTAL MATERIALES		56,1	21,07	339,00	40,39	40,39	9536,88	

Tabla 12: volumen de solado

SOLADO EN CONCRETO CLASE E 17,5 mpa e :0,05 m						UNIDAD	M2	UNIDAD	M3
DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES					TOTALES	PARCIAL	TOTALES
		LONG	ANCHO	ESPEJOR	VECES	PARCIAL			
D 36"		1,80	1,40	0,05	1,00	2,52		0,126	
		6,00	1,10	0,05	1,00	6,60		0,33	
		3,80	1,90	0,05	1,00	7,22		0,361	
TOTAL SOLADO DE 1 ALCANTARILLA						16,34		0,82	
TOTAL SOLADO D 36"								49,02	2,45
D 24"		1,40	1,40	0,05	1,00	1,96		0,098	
		5,00	0,70	0,05	1,00	3,50		0,175	
		3,50	1,60	0,05	1,00	5,60		0,28	
TOTAL SOLADO 1 ALCANTARILLA						11,06		0,553	
TOTAL SOLADO D 24"								66,36	3,32
TOTAL SOLADO								115,38	5,77



Tabla 13: proporciones en volumen

SOLADO EN CONCRETO CLASE E 17,5 mpa ,e 0.05 m (2500 PSI)					
DESCRIPCIÓN	TIPO DE CONCRETO	MATERIALES			
		CEMENTO (KG)	ARENA (M3)	GRAVA (M3)	AGUA (L)
	(1:3:3)	300,00	0,72	0,72	170,00
		300,00	0,72	0,72	170,00

Tabla 14: materiales para concreto de solado

CANTIDADES DE MATERIAL PARA EL SOLADO							
DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES					CANT
		VOLUMEN (M3)	CEMENTO(KG)	ARENA (M3)	GRAVA (M3)	AGUA (L)	
	D 36"	0,82	5,00	0,59	0,59	138,89	1,00
	D 24 "	0,55	3,00	0,40	0,40	94,01	1,00
TOTAL 3 D 36"	D 36"	2,45	15,00	1,76	1,76	416,67	3,00
TOTAL 6 D 24"	D 24 "	3,32	18,00	2,39	2,39	564,06	6,00
TOTAL		5,77	33,00	4,15	4,15	980,73	

RESUMEN DE CANTIDADES

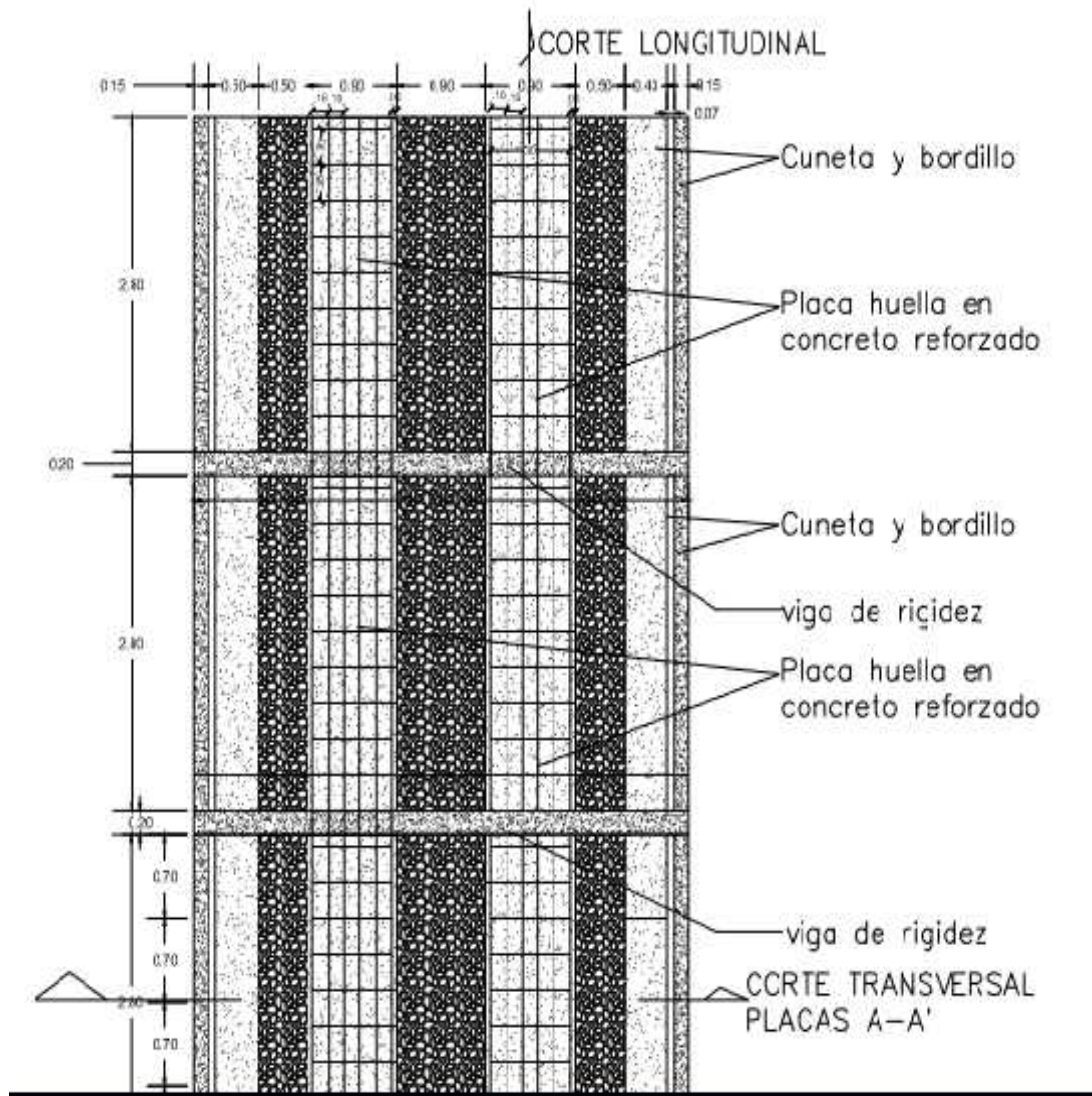
Tabla 15: resumen de cantidades

MATERIALES	UND	1 ALC D 24"	6 ALC D 24"	1 ALC D 36"	3 ALC D 36"	TOTALES
PIEDRA	M3	2,03	12,19	2,96	8,88	21,07
CEMENTO	KG (# SACOS)	40,00	240,00	60,00	180,00	420,00
ARENA	M3	5,09	30,55	7,85	23,54	54,09
GRAVA	M3	5,09	30,55	7,85	23,54	54,09
AGUA	L	1.202,33	7.213,98	1.852,61	5.557,82	12.771,81
MADERA (2.7X0.10X1")	UND	10,00				
MADERA (2.7X0.20X1")	UND	40,00				
MADERA (2.7X0.25X1")	UND	120		200		370,00
ALAMBRE GALVANIZADO # 14	KG	30		30		60
PUNTILLA 2"	LB	15		15		30
PUNTILLA 2 1/2"	LB	15		15		30



Diseño de la placa huella

Ilustración 12: diseño placa huella



Fuente 12: propia del diseño de placa huella



Cantidades de materiales para la placa huella

Tabla 16: volumen de concreto

CONCRETO CLASE D 21 Mpa							UNIDAD POR METRO LINEAL	CONCRETO (M3)	PIEDRA (M3)
DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES					TOTAL PARA	TOTALES	TOTALES
		LONG	ESPEJOR	ANCHO	VECES	PARCIAL	2,80		
	CONCRETO CLASE D	1	0,15	0,9	2,00	0,27	0,76	0,76	-
	CUNETAS	1	0,15	0,55	2,00	0,165	0,46	0,46	-
		1	0,15	0,55	2,00	0,165	0,46	0,46	-
	CONCRETO CICLOPEO	1	0,15	0,9	1,00	0,135	0,38	0,23	0,15
		1	0,15	0,45	2,00	0,135	0,38	0,23	0,15
	VIGA	5	0,15	0,2	1,00	0,15		0,15	
TOTAL CONCRETO 3000 psi								1,83	0,30
TOTAL CONCRETO 2000 psi									0,45

Tabla 17: proporciones en volumen de concreto

CONCRETO DE 21 mpa (3000 PSI)					
DESCRIPCIÓN	TIPO DE CONCRETO	MATERIALES			
		CEMENTO (KG)	ARENA (M3)	GRAVA (M3)	AGUA (L)
	(1:2:3)	350,00	0,56	0,84	180,00
		350,00	0,56	0,84	180,00
	(1:3:4)	260,00	0,63	0,84	170,00



Tabla 18: materiales para concreto

CANTIDADES DE MATERIAL PARA CONCRETO							
DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	CANTIDADES					
		VOLUMEN (M3)	PIEDRA (M3)	CEMENTO (KG)	ARENA (M3)	GRAVA (M3)	AGUA (L)
	CONCRETO CLASE D	0,76	-	5,00	0,42	0,64	136,08
	CUNETAS	0,92	-	6,00	0,52	0,78	166,32
	CONCRETO CICLOPEO	0,45	0,32	2,00	0,29	0,38	77,11
	VIGA	0,15		1,00	0,08	0,13	27,00
TOTAL CANTIDADES MATERIALES para concreto 3000 psi		1,83		14,00	1,31	1,92	406,51
TOTAL CANTIDADES MATERIALES PARA 380 M PARA 3000 PSI		232,4		1764,00	166,44	243,61	51627,02
TOTAL CANTIDADES MATERIALES PARA CONCRETO 2000 PSI		57,6	40,33				

Gracias a las cantidades realizadas se pudo llevar un control del material que debía ser llevado a la obra, se tuvo una buena aproximación en cuanto a las cantidades utilizadas en las alcantarillas y en la placa huella.



4.2 Control y seguimiento del material que llega a la obra

Durante la ejecución de la obra se realizó el control de la cantidad de los diferentes materiales que llegaron a la obra, tales como: Cemento, agregados pétreos (Arena y triturado), material de mejoramiento, hierro, madera para formaleta, tubos de concreto de 24” y 36”, material de sub-base, entre otros.

En cada viaje de materiales que llegaba, se registraba el tipo de material, se contabilizaba y se generaban los respectivos recibos para control y posterior pagos. Durante este proceso siempre se necesitaba el acompañamiento de la ingeniera residente o de la auxiliar de la ingeniería para estar al tanto de todo el acopio de los diferentes materiales.

Ilustración 13: control y seguimiento del material

Descargue de hierro	Descargue de piedra	Acopio de cemento	Acopio de sub-base
			

Fuente 13: propia



4.3 Visitas técnicas

Durante la ejecución de toda la obra se realizaron visitas técnicas, para llevar el estricto control y seguimiento de las actividades que debían realizarse según lo propuesto en el cronograma de actividades de la obra, las cuales se presentan a continuación.

4.3.1 Conformación de la banca existente

Se realizó un barrido de los 4650 m correspondientes al tramo a mejorar. La motoniveladora se encargó de realizar la conformación de la banca la cual incluyó el cuneteo y el perfilado de todo el tramo, dejándolo listo para poder realizar la adición del material de mejoramiento.

Ilustración 14: conformación banca existente



Fuente 14: propia



4.3.2 Obras de drenaje (6 alcantarillas de d 24”) y (3 alcantarillas de d =36”).

Se realizó la construcción de 3 alcantarillas de D=36”, en el tramo comprendido entre el PR 0+150 y el PR0+530 ,que se encuentran en la vereda El Negro y 6 alcantarillas de D=24” ubicadas en la vereda La Carrera en las cuales serán construidas en concreto y fundidas en el sitio.

Tabla 19: localización de alcantarillas

ALCANTARILLA	DIAMETRO (“)	ABSCISA
1	24	4+540
2	24	4+500
3	24	4+350
4	24	4+000
5	24	3+700
6	24	3+300
7	36	0+520
8	36	0+410
9	36	0+270



4.3.2.1 Excavaciones a mano

Para la ejecución de las obras de drenaje se comenzó realizando las excavaciones manualmente teniendo en cuenta las medidas del diseño de las alcantarillas, excavando así espacios para la tubería, poceta de entrada, cabezal de salida y el descole, para ellos se necesitó la ayuda de un grupo de obreros los cuales trabajaron con herramienta menor, tales como palas, picas y buggies. En dos de las alcantarillas se presentó material conglomerado y en otra roca, para ellos se utilizó un roto martillo para poder seguir con las excavaciones y llegar al nivel requerido.

Ilustración 15: excavaciones a mano



Fuente 15: propia



4.3.2.2 Solado en concreto, clase E, e =10 cm

Después de las excavaciones se procede con el vaciado del solado sobre la zanja localizada en los niveles requeridos, para ello no fue necesario el encofrado, se trazó con un hilo los niveles a los cuales debería ponerse el solado. Al incluir el solado en el proceso constructivo se van a generar unas ventajas, las principales son trabajar en condiciones de limpieza adecuada, brindarle un soporte inicial a la estructura de la tubería, es de bajo costo y tiene una larga durabilidad.

Ilustración 16: solado



Fuente 16: propia



4.3.2.3 Tubería en concreto reforzado

Una vez colocado el solado, se continúa con la instalación de tubería. En 5 de las 6 alcantarillas se construyeron con una longitud de 5ml, con tubos de D =24” y en la otra alcantarilla se construyeron con una longitud de 6 ml, con tubos de 1 metro y de D =24”. Para las alcantarillas de D =36”, se construyeron con una longitud de 6 ml y una de 7 ml, con tubos de concreto reforzado de 36”. Durante este procedimiento se debía tener en cuenta el correcto alineamiento de la tubería, y la instalación del concreto de atraque.

Ilustración 17: instalación de tubería



Fuente 17: propia



4.3.2.4 Concreto clase f, 14 Mpa para elevaciones

Al tener ya instalada la tubería se continúa con la construcción de la poceta de entrada y el cabezal de salida. Lo primero que se hace es la formaleta de acuerdo a las medidas que propone el diseño de las alcantarillas, después se procede a realizar la mezcla que tenía proporciones 1:3:3, se prepara el concreto en las dos mezcladoras con las cuales se contaba y se continúa con la fundición del concreto, al día siguiente se procede con el desencofrado de la formaleta.

Ilustración 18: fundición del concreto



Fuente 18: propia



4.3.2.5 Relleno con material de la zona

Se debe proceder con el relleno con el mismo material de la zona, se rellenaban en capas de 10 cm y con la ranita se iba compactando a lo largo de todo el relleno.

Ilustración 19 compactación del material de relleno



Fuente 19: propia

Este proceso constructivo de las alcantarillas duro aproximadamente dos meses y medio, fue un poco demorado debido a que se presentaron inconvenientes con el acopio del material ya que se debió realizar acarreo para disponer el material en su respectivo sitio. Durante la ejecución de las alcantarillas se fueron tomando las medidas respectivas de todo para así tener claro las cantidades contractuales y lo ejecutado realmente en obra, lo cual serviría para realizar la pre acta, el acta parcial número uno y el control general de obra.



4.3.3 Mejoramiento de la subrasante con adición de material de la zona

En primer lugar se realizó la búsqueda de una cantera la cual cumpliera con los requisitos para el mejoramiento de la vía. Se encontraron varias opciones de canteras sobre la vía y se eligió el más adecuado respecto a distancia de acarreo y calidad de la misma (ensayos de laboratorio), la cual se encuentra localizada en la abscisa 3+ 500.

Se trasladó la maquinaria hasta el sitio de la cantera, se realizó el descapote y luego se empezó a sacar el material con la retroexcavadora para poder así empezar con el riego de este, para lo cual se utilizaron 3 volquetas, dos con capacidad de 18 m³ y una 7 m³, finalmente con el bulldozer se extendió el material sobre la vía a mejorar, en lo posible se dejó una capa con espesor de 25 cm compactados, se utilizó un vibro compactador de 7.5 toneladas para obtener la densidad optima y terminar de sellar el material.

En acuerdo con la comunidad, el material de mejoramiento se colocó de la abscisa 3+500 hasta la abscisa 4+650, lo cual tiene una longitud de 1.150 m lineales, con un espesor de 25 cms y en el resto de la vía, se colocaría el material en los sitios críticos, donde se requería de manera puntual. Contractualmente se debía adicionar 1.507 m³ material de mejoramiento. En este proceso de extendida y compactación del material, se demoró aproximadamente un mes.



Desde la abscisa 3+500 hasta la abscisa 4+650 se regaron 1.484 m³ de material suelto y desde la abscisa 3+500 hacia el inicio de la obra se regaron 516 m³ en los puntos más críticos. Para un total de 2000 m³ sueltos que equivalen a aproximadamente 1600 m³ compactos, mayor cantidad de la contractual.

Ensayo de laboratorio del material de mejoramiento

Ilustración 20: estudio del material de mejoramiento

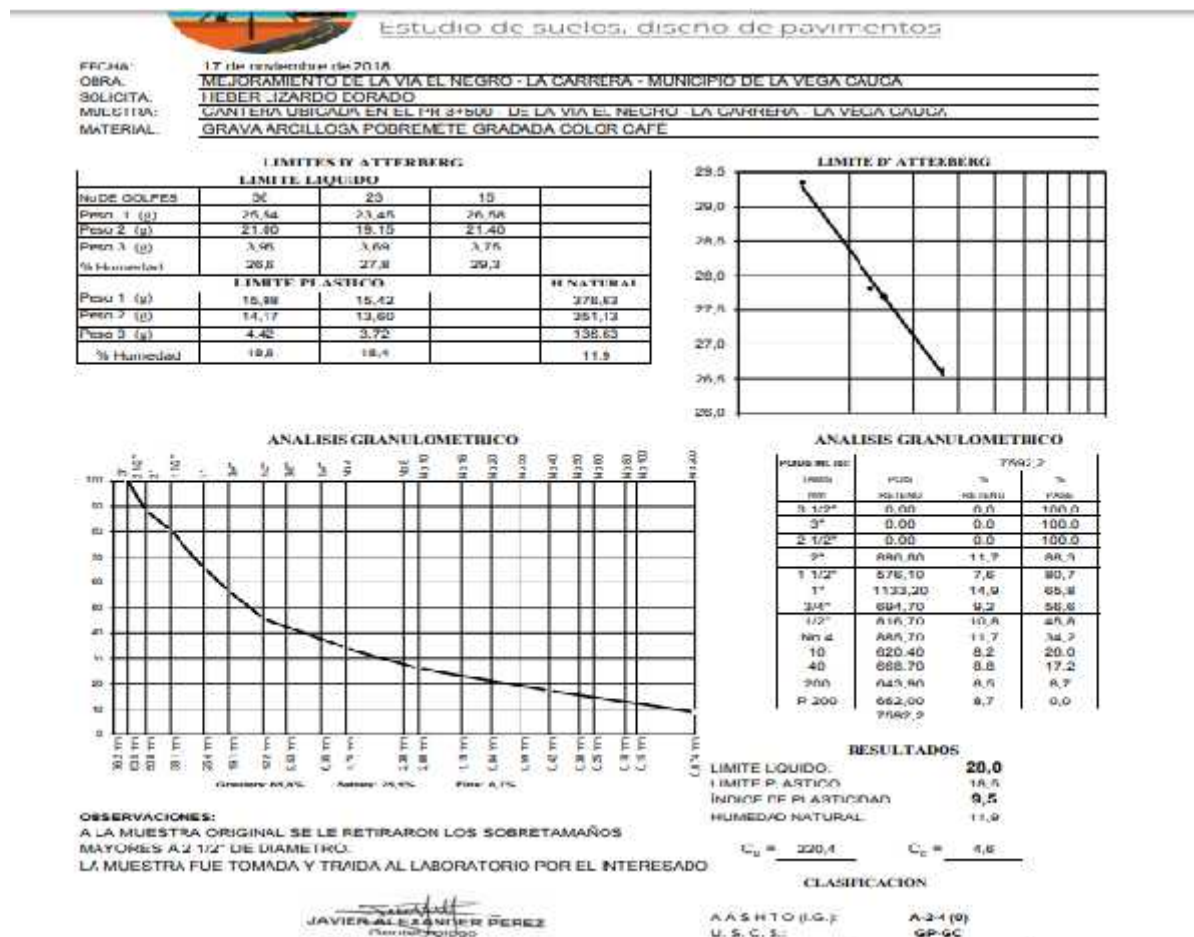




Ilustración 21: proceso del riego del material de mejoramiento

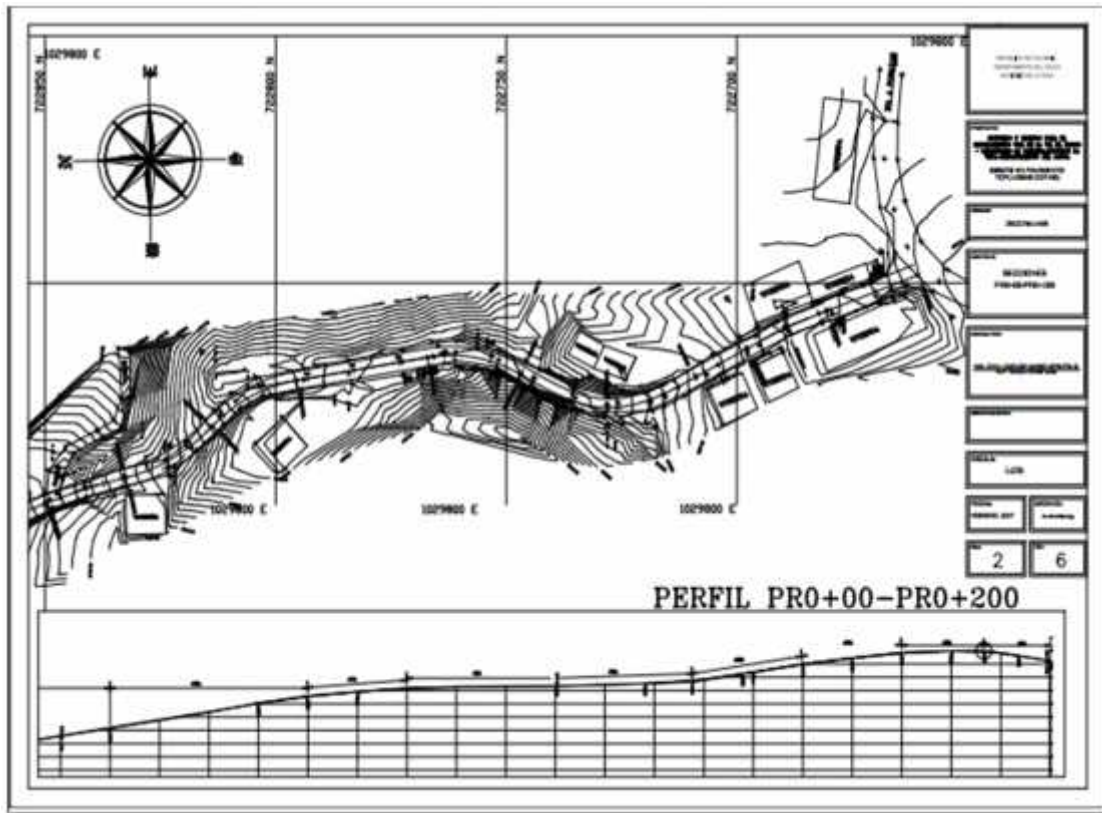
Explotación de material en la cantera	Transporte del material	Riego del material	Compactación del material
			
			

Fuente 21: propia



4.3.4 Localización y replanteo

Ilustración 22: diseño geométrico placa huella



Fuente 22: propia del diseño geométrico (AutoCAD)

Se realizó el levantamiento topográfico que permitió la construcción de la placa huella en el sector que comunica las veredas; El Negro, Miraflores del municipio de la Vega Cauca, para ellos esto levantamientos se amarraron al sistema de coordenadas IGAC- CDMB con el fin de tener un proyecto ajustado en niveles y planimetría para plasmar los dibujos y conseguir planos que permitieron hacer los diseños respectivos.



4.3.4.1 Metodología

El topógrafo y su equipo de trabajo realizaron una visita de reconocimiento al sitio, el amarre geodésico al sistema IGAC, además hicieron el levantamiento de poligonales y de talles tales como; niveles de tapa, de pozos, pendiente de la vía, identificación de obra de drenaje y secciones transversales entre otros. Así mismo entregaron carteras de datos y dibujos en Auto Cad.

4.3.4.2 Localización de coordenadas al sistema IGAC-CDMB

El tramo en estudio inicia en el municipio de La vega (Cauca), se desprende de la vía Nacional 25CC15), de acuerdo a la codificación establecida por el Ministerio de Transporte, le corresponde el código 25CC15-LV-06, CRUCE EL NEGRO – MIRAFLORES – LA CARRERA. Inicia en el cruce con la vía nacional 25CC15, cuenta con una longitud de 4,650 km que van desde el centro poblado El Negro y llega hasta la escuela la Carrera, donde se encuentra en condiciones de vía carretable.



Ilustración 23: sector vía El Negro -Miraflores-La Carrera .Municipio de La Vega –Cauca



Fuente 23: google maps

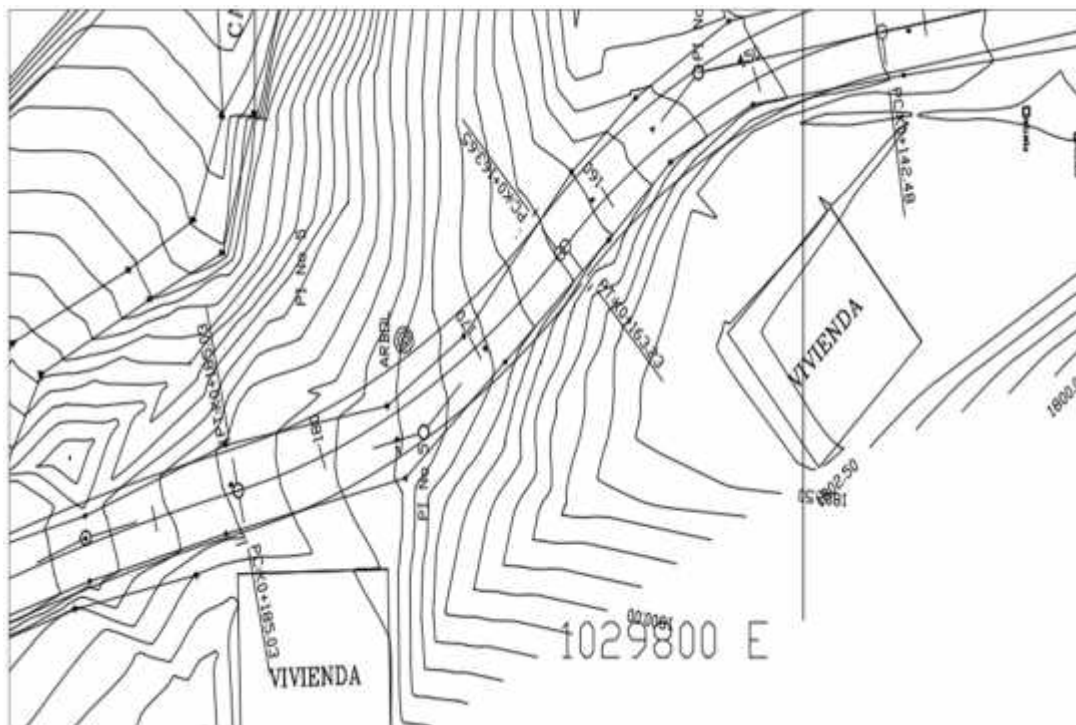
En el tramo hay instalados mojones Sobre la vía se colocaron dos mojones materializando el inicio y fin de la vía carretable. Al iniciar la vía se encuentra una Placa IGAC debidamente Georreferenciada. Se colocó un mojón a 18 m del inicio de la vía y al lado izquierdo como punto de referencia y un mojón final hasta donde se encuentra abierta la vía y cuya información es suministrada por la CDMB.



4.3.4.3 Levantamiento de poligonales a los proyectos

Para amarrar cada sitio se usan los mojones IGAC-CDMB más cerca de cada abscisa con el fin de mitigar errores topográficos grandes, y una vez hecho esto se inicia los trabajos de localización topográfica.

Ilustración 24: abscisas cada 10 mts



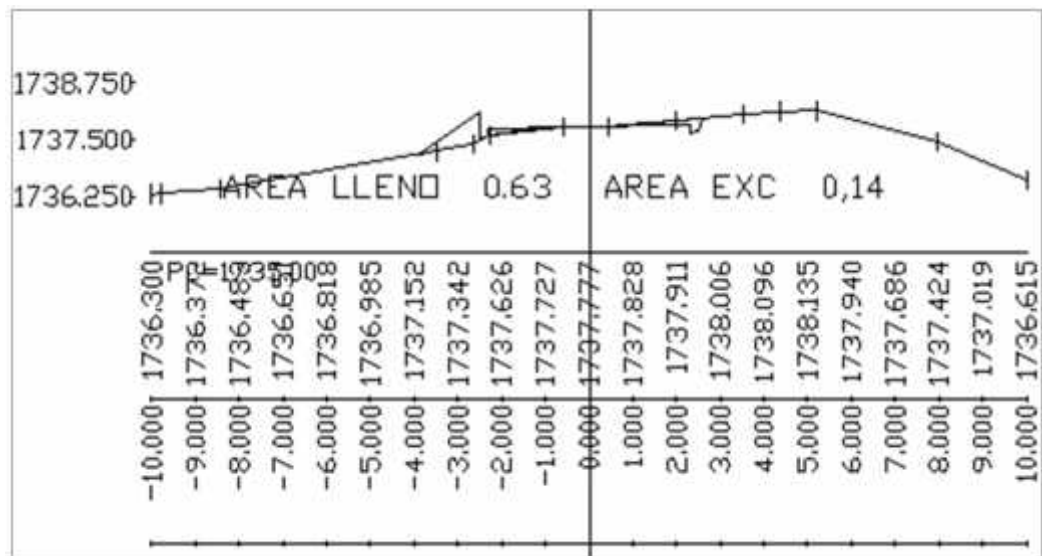
Fuente 24: propia del diseño geométrico de la placa huella



4.3.4.4 Secciones transversales

A cada abscisa, se define un eje tentativo del cual se abscisa cada 10 mts. Y se sacan secciones transversales para tener una idea preliminar de las estructuras a diseñar

Ilustración 25: perfil transversal



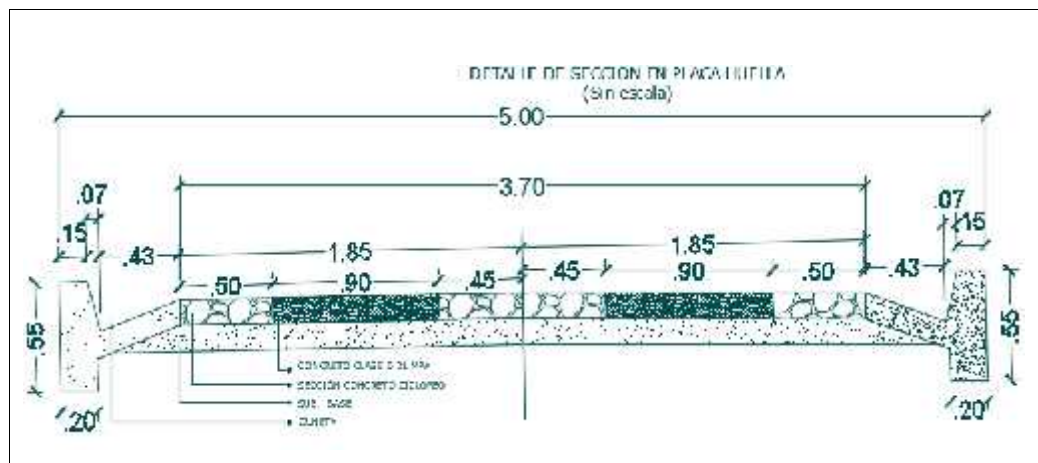
Fuente 25: propia del diseño geométrico



4.3.5 Estructura de pavimento

Las huellas o placas en concreto reforzado se pueden ubicar en módulos de 2.80 m de largo, ancho de 0.90 m, espesor de 0.15 m y una longitud entre centros de viguetas transversales de 3.0 m. Entre estas huellas se construirá una placa de concreto ciclópeo clase G, también con ancho de 0.90 metros. El conjunto de placas serán arriostradas en sentido longitudinal por unas viguetas reforzadas de 0.15 m de ancho por 0.25 m de peralte y 4.0 m de largo, localizadas en cada módulo de 3.0 metros, las vigas extremas del tramo total serán de 0.20 m de ancho por 0.30 metros de alto e irán a todo lo ancho sin empotrarse en el sardinel. Se construirá cunetas de 2.80 metros de largo, 0.43m de ancho y 0.15 m de espesor. La pendiente o bombeo de la sección transversal anteriormente descrita se debe ajustar al diseño geométrico de la vía.

Ilustración 26: diseño de placa huella



Fuente 26: propia del diseño de placa huella



4.3.5.1 Capa sub-base granular tipo C

Definido el nivel de ceros del proyecto se hace la adición del material de sub –base de acuerdo al espesor determinado en el diseño y se verifica con la comisión de topografía, según nuestro diseño el espesor es de 0,19 m sin compactar y 0,15 m compactados.

En primer lugar al operario del bulldozer empezó a realizar el cajeo para llegar a los niveles de rasante requeridos de los 380 m lineales, desde la abscisa 0+150 a la abscisa 0+530 y con la ayuda de la retroexcavadora se realizaba el cargue para botar el material sobrante. Después los obreros marcaron estacas de 19 cm que es el nivel al cual debe llegar la sub-base y con hilos se marcó un ancho promedio de 5 m, a continuación se regó agua para que el vibro compactador sellara la sub-base y esta tuviera una adecuada densidad y sellado final. La sub-base fue transportada desde la planta de Galindez en 6 volquetas con capacidad de 18 m³, el total de su-base transportada fue de 356 m³ y la sub-base compactada fue de 285 m³.

Ilustración 27: proceso de la adición de sub-base

Corte de material	Cargue del material	Transporte del material	Compactación del material
			



Nivel de sub-base	Descargue de sub-base	Riego de sub -base	Compactación de sub-base
			

Fuente 27: propia

4.3.5.2 Viguetas en los extremos y viguetas entre placas

Terminado el proceso anterior, se empezó con la colocación de hierro el cual ya había sido figurado y flejado con anterioridad, se hicieron excavaciones para obtener los niveles de los castillos de las viguetas, que en su totalidad fueron 127 castillos, se armaron las parrillas en tramos de 50 metros en el sitio empezando desde la abscisa 0+530 (nivel más bajo) y se continuó así hasta el final en la abscisa 0+150 (nivel superior).

El refuerzo de la losa en concreto se efectuó con barras corrugadas con límite de fluencia $f_y=420$ MPa (4.200 Kg/cm²). Dicho acero, debe cumplir con el Artículo INV 640-13. El despiece consiste en una armadura o parrilla en hierro N ° 3 o de 3/8 de pulgada cada 0.20 metros en ambos sentidos.



En cuanto al refuerzo de las viguetas intermedias y vigas extremas, se debe colocar el acero mínimo consistente en flejes rectangulares N°2 cada 0.20 metros y 4 varillas longitudinales N°3 (de 3/8 de pulgada) para las vigas de rigidez de 4.0 m de largo. Las vigas a ubicar en los extremos del tramo, de 5.0 m de longitud llevan 4 varillas diámetro N°4 (1/4”).

Ilustración 28: hierro

Figurado de hierro	Elaboración de castillos	Excavación para castillos	Colocación parrillas
			

Fuente 28: propia

4.3.5.3 Concreto clase D 21 Mpa

Se continuo con la elaboración de las formaletas con dimensiones ancho =90 cm, Longitud =280 cm y altura =15 cm, según lo establecido en el diseño de la placa huella, se realizó la mezcla del concreto de proporciones 1:2:3 (21 Mpa) y finalmente se hizo la fundición del concreto con la ayuda del vibrador de concreto para eliminar los vacíos existentes dentro de



la mezcla y así lograr la compactación adecuada y generar la resistencia esperada, además de dar la textura final con elementos propios para tal fin.

En las losas del Sistema de Placa Huella se debe emplear un concreto con resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 210 kg/cm² o **Clase D** que cumpla con las especificaciones del Artículo 630 de las Normas de Construcción del Instituto Nacional de Vías.

Ilustración 29: fundición del concreto

Colocacion de formaletas	Mezcla del concreto	Fundicion del concreto
		

Fuente 29: propia

4.3.5.4 Concreto clase G (concreto ciclópeo)

Se realizó la mezcla de proporciones 1:3:4 para el concreto ciclópeo, después se realizó la fundición la cual tenía en la parte central de largo =280 cm, ancho =90 cm y altura =15 cm y en los extremos un largo =280 cm, ancho =50 cm y altura =15 cm. En el sitio se iba



acomodando la piedra, de tal manera que evitara el tráfico sobre estas zonas, debido a que no tienen la capacidad para soportarlo.

El concreto ciclópeo que se funde entre placa y placa se denomina como **CLASE G** y se compone de concreto simple **CLASE F** con una Resistencia a la Compresión a los 28 días de 140 kg/cm² y agregado ciclópeo en una proporción de 40% del volumen total.

Ilustración 30: fundición concreto ciclópeo

Elaboración del concreto	Colocación de piedra	Fundición de concreto
		

Fuente 30: propia

4.3.5.5 Bordillo y cuneta

Se realizó la formaleta del bordillo con un ancho =15 cm, altura = 55 cm, para la cuneta con un ancho =43 cm, largo =280 cm y altura =15 cm, Se hizo la mezcla del concreto para la cuneta y bordillo de manera simultánea, se continuo con la fundición de este y se dio el terminado adecuado a todos los elementos.



Ilustración 31: proceso constructivo de bordillo y cuneta

Formaleta para bordillo y cuneta	Elaboración de concreto para bordillo y cuneta	Fundición bordillo y cuneta	Bordillo y cuneta terminado
			

Fuente 31: propia



PLACA HUELLA TERMINADA

Ilustración 32: placa huella terminada



Fuente 32: propia



4.4 Verificación que el personal cumpla con todas la funciones establecidas

Durante la ejecución de la obra la ingeniera residente y la auxiliar de la ingeniera realizaron el estricto seguimiento a las funciones que cumplía cada uno de los trabajadores del proyecto, marcando siempre el papel de cada integrante dentro del personal, verificando así que para la elaboración del concreto utilizaran las proporciones indicadas, que en el momento de hacer los rellenos correspondiente se compactaran bien con la ranita, que las medidas tanto de las alcantarillas como de la placa huella sean las mismas que estaban establecidas en los diseños. Por otra parte verificar que todo el personal a cargo lleve los implementos de seguridad adecuados como lo son : guantes ,cascos ,gafas y tapabocas de esta manera evitar algún tipo de accidente o malestar en sus salud ,sin embargo cada trabajador que hacia parte de la obra fue afiliado a el sistema de salud ,pensión y Arl.

Ilustración 33: control del personal



Fuente 33: propia



4.5 Elaboración de pre-actas y actas

Durante toda la ejecución del contrato se fue tomando los datos y medidas necesarias para realizar la pre acta y el acta y así poder generar que se realizaran los pagos necesarios por parte del municipio de La Vega Cauca. En dichos documentos se refleja las cantidades contractuales y las ejecutadas en obra. Estas fueron revisadas y aprobadas por interventoría y el supervisor del contrato.

Tabla 20 : pre acta de recibo parcial N 1 (tomada de Excel)

I	MOVIMIENTO DE TIERRA (CORTES Y RELLENOS)	UND	LONGITUD	ALTURA	ANCHO PRO	AREA	SUBTOTAL	TOTAL	TOTAL CONTRATADO	PRECIOUNITARIO	COSTO CONSTRUIDO	COSTO CONTRATADO
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	380				1.900,00	1.900,00	1900,00	\$ 1.959	\$ 3.722.100,00	\$ 3.722.100,00
III	OBRAS DE DRENAJE (3Alcantarillas) de D=36"											
3,1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO						119,96	48,30		\$18.963	\$ 2.274.801	\$ 915.913
ALC 9	TUBERIA	M3	5,72	2,09	1,42	8,10	16,95					
	POCETA ENTRADA	M3	1,87	2,28		2,69	6,13					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,70	2,30		4,89	11,23					
	DESCOLE	M3	2,14	2,45		3,74	18,77					
			1,45	2,64		4,47						
			2,20	1,66		2,76						
						1,57						
ALC 8	TUBERIA	M3	5,60	2,24	1,47	8,21	18,41					
	POCETA ENTRADA	M3	1,91	2,42		2,86	6,92					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,83	2,58		5,34	13,76					
	DESCOLE	M3	1,2	1,92		2,92	2,26					
		M3		0,65		0,85						
ALC 7	TUBERIA	M3	6,60	2,10	1,40	9,26	19,45					
	POCETA ENTRADA	M3	1,93	2,09		2,92	6,09					
3.2	TUBERIA EN CONCRETO REFOR	ML						19,00	18,00	\$ 648.290	\$12.317.510	\$ 11.669.220
ALC 9	ALCANTARILLA 1	ML	6,00				6,00					
ALC 8	ALCANTARILLA 2	ML	6,00				6,00					
ALC 7	ALCANTARILLA 3	ML	7,00				7,00					
3.3	SOLADO EN CONCRETO CLASE E ,17,5 mpa e=0.1 m	M2						34,77	2,70	\$ 58.340	\$2.028.482	\$ 157.518
ALC 9	TUBERIA	M2	6,00				8,40					
	POCETA ENTRADA	M2	1,81				2,66					
ALC 8	TUBERIA	M2	6,00				8,74					
	POCETA ENTRADA	M2	1,81				2,64					
ALC 7	TUBERIA	M2	7,00				9,64					
	POCETA ENTRADA	M2	1,82				2,69					



3,4	CONCRETO CLASE F,14 Mpa PARA ELEVACIONES	M3						19,39	22,60	\$ 631.713	\$12.250.412	\$ 14.276.714
ALC 9	POCETA ENTRADA	M3	1,81	2,12		0,37	0,79					
		M3	1,05	2,07		0,23	0,47					
		M3	1,80	2,33		0,36	0,84					
		M3	1,06	2,12		0,22	0,46					
	LOSA DE PISO	M3	1,41	0,20		1,49	0,30					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,83	1,67	0,38	0,70	1,16					
		M3	1,4	2,19		0,28	0,61					
		M3	1,88	1,71	0,38	0,71	1,21					
	LOSA DE PISO	M3	1,07	0,20		2,81	0,56					
ALC 8	POCETA ENTRADA	M3	1,80	2,11		0,36	0,76					
		M3	1,06	2,10		0,21	0,45					
		M3	1,81	2,28		0,36	0,81					
		M3	1,05	2,07		0,22	0,46					
	LOSA DE PISO	M3	1,40	0,20		1,47	0,29					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,90	1,60	0,38	0,71	1,14					
		M3	1,40	2,10		0,29	0,62					
		M3	1,85	1,65	0,38	0,69	1,14					
	LOSA DE PISO	M3	1,05	0,20		2,73	0,55					
ALC 7	POCETA ENTRADA	M3	1,82	2,14		0,38	0,82					
		M3	1,07	2,10		0,21	0,45					
		M3	1,81	2,4		0,36	0,84					
		M3	1,07	2,1		0,22	0,47					
	LOSA DE PISO	M3	1,41	0,20		1,51	0,30					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,85	1,80	0,38	0,69	1,25					
		M3	1,40	2,30		0,29	0,68					
		M3	1,94	1,79	0,38	0,73	1,30					
	LOSA DE PISO	M3	1,30	0,20		3,38	0,68					



3,5	RELLENO CON MATERIAL DE LA ZONA	M3						52,73	27,00	\$ 56.299	\$2.968.646	\$ 1.520.073
ALC 9	RELLENO TUBERIA	M3					9,80					
	VOLUMEN TUBERIA	M3	5,72	2,09	1,42	8,10						
	VOLUMEN CONCRETO TUBERIA	M3	5,72	1,00		7,15						
	RELLENO POCETA ENTRADA	M3					0,55					
	VOLUMEN POCETA ENTRADA	M3	1,87	2,28		2,69						
	VOLUMEN CONCRETO POCETA ENTRADA	M3	1,81	2,11		2,64						
	RELLENO CABEZAL DE SALIDA	M3					5,26					
	VOLUMEN CABEZAL SALIDA	M3	1,70	2,30		4,89						
	VOLUMEN CONCRETO CABEZAL SALIDA	M3	1,27	1,79		3,33						
ALC 8	RELLENO TUBERIA	M3					11,13					
	VOLUMEN TUBERIA	M3	5,60	2,24	1,47	8,21						
	VOLUMEN CONCRETO TUBERIA	M3	5,60	1,00		7,28						
	RELLENO POCETA ENTRADA	M3					1,43					
	VOLUMEN POCETA ENTRADA	M3	1,91	2,42		2,86						
	VOLUMEN CONCRETO POCETA ENTRADA	M3	1,81	2,09		2,63						
	RELLENO CABEZAL DE SALIDA	M3					8,14					
	VOLUMEN CABEZAL SALIDA	M3	1,83	2,58		5,34						
	VOLUMEN CONCRETO CABEZAL SALIDA	M3	1,26	1,72		3,28						
ALC 7	RELLENO TUBERIA	M3					11,20					
	VOLUMEN TUBERIA	M3	6,60	2,10	1,40	9,26						
	VOLUMEN CONCRETO TUBERIA	M3	6,60	1,00		8,25						
	RELLENO POCETA ENTRADA	M3					0,36					
	VOLUMEN POCETA ENTRADA	M3	1,93	2,09		2,92						
	VOLUMEN CONCRETO POCETA ENTRADA	M3	1,82	2,14		2,69						
	RELLENO CABEZAL DE SALIDA	M3					4,86					
	VOLUMEN CABEZAL SALIDA	M3	1,73	2,53		4,84						
	VOLUMEN CONCRETO CABEZAL SALIDA	M3	1,50	1,90		3,90						



4,4	CONCRETO CLASE F,14 Mpa PARA ELEVACION	M3						27,44	37,70	\$631.713	\$17.334.205	\$23.815.580
ALC 1	POCETA ENTRADA	M3	1,40	1,94		0,29	0,49					
		M3	1,00	1,65		0,21	0,35					
		M3	1,42	1,72		0,28	0,48					
		M3	1,00	1,66		0,20	0,34					
	LOSA DE PISO	M3	1,00	0,15		1,00	0,15					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,64	1,52	0,41	0,62	1,01					
		M3	1,11	1,92		0,23	0,37					
		M3	1,65	1,52	0,40	0,61	1,00					
	LOSA DE PISO	M3	0,90	0,15		2,07	0,31					
ALC 2	POCETA ENTRADA	M3	1,40	1,93		0,28	0,45					
		M3	1,03	1,67		0,22	0,36					
		M3	1,42	1,70		0,32	0,54					
		M3	1,00	1,67		0,21	0,35					
	LOSA DE PISO	M3	1,03	0,15		1,03	0,15					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,68	1,55	0,41	0,63	1,06					
		M3	1,07	2,00		0,21	0,35					
		M3	1,70	1,55	0,41	0,63	1,07					
	LOSA DE PISO	M3	1,00	0,15		2,26	0,34					
ALC 3	POCETA ENTRADA	M3	1,39	1,84		0,30	0,47					
		M3	1,03	1,57		0,20	0,32					
		M3	1,39	1,64		0,27	0,44					
		M3	1,00	1,58		0,20	0,31					
	LOSA DE PISO	M3	1,03	0,15		1,03	0,15					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,67	1,55	0,41	0,64	1,07					
		M3	1,12	2,01		0,25	0,42					
		M3	1,60	1,55	0,40	0,62	0,99					
	LOSA DE PISO	M3	1,13	0,15		2,53	0,38					
ALC 4	POCETA ENTRADA	M3	1,44	1,97		0,34	0,58					
		M3	1,03	1,76		0,24	0,42					
		M3	1,42	1,76		0,29	0,52					
		M3	1,02	1,70		0,21	0,36					
	LOSA DE PISO	M3	1,03	0,15		1,05	0,16					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,65	1,55	0,40	0,62	1,02					
		M3	1,08	2,00		0,22	0,35					
		M3	1,68	1,55	0,41	0,63	1,05					
	LOSA DE PISO	M3	0,98	0,15		2,22	0,33					
ALC 5	POCETA ENTRADA	M3	1,40	1,84		0,29	0,45					
		M3	1,03	1,66		0,20	0,34					
		M3	1,40	1,67		0,28	0,46					
		M3	1,02	1,59		0,21	0,33					
	LOSA DE PISO	M3	1,03	0,15		1,05	0,16					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,62	1,55	0,40	0,62	1,00					
		M3	1,02	2,00		0,20	0,33					
		M3	1,66	1,55	0,40	0,62	1,03					
	LOSA DE PISO	M3	0,93	0,15		2,10	0,32					
ALC 6	POCETA ENTRADA	M3	1,40	1,84		0,28	0,43					
		M3	1,00	1,65		0,21	0,34					
		M3	1,40	1,64		0,30	0,50					
		M3	1,00	1,63		0,21	0,34					
	LOSA DE PISO	M3	1,00	0,15		1,00	0,15					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,64	1,55	0,40	0,62	1,02					
		M3	1,10	2,00		0,22	0,36					
		M3	1,66	1,59	0,40	0,63	1,05					
	LOSA DE PISO	M3	0,93	0,15		2,14	0,32					



4,5	RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO	M3						122,16	36,00	\$56.299	\$6.877.486	\$2.026.764
ALC 1	RELLENO TUBERIA	M3						9,48				
	VOLUMEN TUBERIA	M3	4,60	2,55	1,00	4,6						
	VOLUMEN CONCRETO TUBERIA	M3	4,60	0,575		3,91						
	RELLENO POCETA ENTRADA	M3						3,28				
	VOLUMEN POCETA ENTRADA	M3	1,40	3,21		2,1						
	VOLUMEN CONCRETO POCETA ENTRADA	M3	1,41	1,74		1,99						
	RELLENO CABEZAL DE SALIDA	M3						6,61				
	VOLUMEN CABEZAL SALIDA	M3	1,80	2,15		5,04						
	VOLUMEN CONCRETO CABEZAL SALIDA	M3	1,11	1,65		2,56						
ALC 2	RELLENO TUBERIA	M3						16,19				
	VOLUMEN TUBERIA	M3	5,62	2,19	1,54	8,66						
	VOLUMEN CONCRETO TUBERIA	M3	5,62	0,575		4,83						
	RELLENO POCETA ENTRADA	M3						2,47				
	VOLUMEN POCETA ENTRADA	M3	1,69	2,05		2,92						
	VOLUMEN CONCRETO POCETA ENTRADA	M3	1,41	1,74		2,02						
	RELLENO CABEZAL DE SALIDA	M3						6,33				
	VOLUMEN CABEZAL SALIDA	M3	1,90	2,05		5,34						
	VOLUMEN CONCRETO CABEZAL SALIDA	M3	1,20	1,70		2,71						
ALC 3	RELLENO TUBERIA	M3						12,33				
	VOLUMEN TUBERIA	M3	4,65	2,16	1,46	6,78						
	VOLUMEN CONCRETO TUBERIA	M3	4,65	0,575		3,95						
	RELLENO POCETA ENTRADA	M3						2,68				
	VOLUMEN POCETA ENTRADA	M3	1,59	2,09		2,85						
	VOLUMEN CONCRETO POCETA ENTRADA	M3	1,39	1,66		1,98						
	RELLENO CABEZAL DE SALIDA	M3						5,47				
	VOLUMEN CABEZAL SALIDA	M3	1,87	1,98		5,38						
	VOLUMEN CONCRETO CABEZAL SALIDA	M3	1,35	1,70		3,02						
ALC 4	RELLENO TUBERIA	M3						13,28				
	VOLUMEN TUBERIA	M3	4,67	2,18	1,53	7,14						
	VOLUMEN CONCRETO TUBERIA	M3	4,67	0,575		3,97						
	RELLENO POCETA ENTRADA	M3						2,53				
	VOLUMEN POCETA ENTRADA	M3	1,57	2,09		3,02						
	VOLUMEN CONCRETO POCETA ENTRADA	M3	1,43	1,80		2,09						
	RELLENO CABEZAL DE SALIDA	M3						3,45				
	VOLUMEN CABEZAL SALIDA	M3	1,33	2,11		3,78						
	VOLUMEN CONCRETO CABEZAL SALIDA	M3	1,18	1,7		2,67						
ALC 5	RELLENO TUBERIA	M3						13,31				
	VOLUMEN TUBERIA	M3	4,65	2,22	1,52	7,04						
	VOLUMEN CONCRETO TUBERIA	M3	4,65	0,575		4,05						
	RELLENO POCETA ENTRADA	M3						2,42				
	VOLUMEN POCETA ENTRADA	M3	1,68	2,09		2,79						
	VOLUMEN CONCRETO POCETA ENTRADA	M3	1,40	1,69		2,01						
	RELLENO CABEZAL DE SALIDA	M3						7,29				
	VOLUMEN CABEZAL SALIDA	M3	1,60	2,17		5,36						
	VOLUMEN CONCRETO CABEZAL SALIDA	M3	1,13	1,7		2,55						
ALC 6	RELLENO TUBERIA	M3						7,47				
	VOLUMEN TUBERIA	M3	4,60	1,88	1,13	5,20						
	VOLUMEN CONCRETO TUBERIA	M3	4,60	0,575		3,96						
	RELLENO POCETA ENTRADA	M3						1,69				
	VOLUMEN POCETA ENTRADA	M3	1,40	2,58		1,96						
	VOLUMEN CONCRETO POCETA ENTRADA	M3	1,40	1,69		1,99						
	RELLENO CABEZAL DE SALIDA	M3						5,88				
	VOLUMEN CABEZAL SALIDA	M3	1,80	1,93		5,4						
	VOLUMEN CONCRETO CABEZAL SALIDA	M3	1,13	1,71		2,60						



V	MATERIAL DE MEJORMIENTO											
5.1	CONFORMACION DE BANCADA EXISTENTE	M2	4.650,00				23.250,00	23.250,00	17500,00	\$ 890	\$ 20.692.500,00	\$ 15.575.000,00
5.2	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MATERIAL DE LA ZONA	M3	850,00	0,25			1.062,50	1.062,50	1507,00	\$ 82.560	\$ 87.720.000,00	\$ 124.417.920,00
VI	ITEMS NO PREVISTOS											
6.1	EXCAVACIONES DE ROCA	M3						30,51	0,00	\$76.066	\$ 2.320.774	\$ -
ALC 1 D=24"	TUBERIA	M3	4,60	2,55	1,00	4,60	11,73					
	POCETA ENTRADA	M3	1,40	2,99		2,10	6,27					
ALC 4 D=24"	POCETA ENTRADA	M3	1,57	2,09		3,02	6,30					
ALC 6 D=24"	TUBERIA	M3	1,75	1,25		0,93	1,16					
	POCETA ENTRADA	M3	1,40	2,58		1,96	5,05					
6.2	EXCAVACIONES DE CONGLOMERADO	M3						124,94	0,00	\$37.679	\$ 4.707.614	\$ -
ALC 7 D=36"	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,73	2,53		4,84	12,26					
	DESCOLE	M3	2,2	2,44		3,26	16,06					
		M3	3,83	2,14		3,06						
		M3		1,30		1,69						
ALC 1 D=24"	POCETA ENTRADA	M3	1,10	0,43		1,65	0,70					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,80	2,15		5,04	10,84					
	DESCOLE	M3	1,36	0,4		0,39	2,68					
			1,5	0,75		0,79						
			1,12	0,50		0,47						
						1,19						
ALC 4 D=24"	TUBERIA	M3	4,67	2,18	1,53	7,14	15,56					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,33	2,11		3,78	7,99					
	DESCOLE	M3	2,20	0,65		0,60	4,21					
			2,60	0,95		1,05						
						0,80						
ALC 5 D=24"	TUBERIA	M3	4,65	2,22	1,52	7,04	15,64					
	POCETA ENTRADA	M3	1,68	2,09		2,79	5,81					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,60	2,17		5,36	11,63					
	DESCOLE	M3	2,0	1,70		3,74	6,76					
		M3	1,00	1,23		0,98						
		M3	2,20	0,60		0,42						
		M3				0,80						
ALC 6 D=24"	TUBERIA	M3	2,85	1,25		1,71	2,14					
	CABEZAL DE SALIDA	M3	1,80	1,93		5,4	10,34					
	DESCOLE	M3	1,450	1,160		0,84	2,33					
		M3	1,40	0,82		0,64						
		M3				1,15						



ACTA DE RECIBO PARCIAL N 1

Tabla 21: acta de recibo parcial N 1

		REPÚBLICA DE COLOMBIA							
		DEPARTAMENTO DEL CAUCA							
		MUNICIPIO DE LA VEGA							
		NT 891600997-6							
		ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA No 01:		11/10/2018					
En las instalaciones de la Alcaldía Municipal de la vega - Cauca, a los once (11) de octubre del 2018 se reunieron el Ing. Hebert Lizardo Dorado Dorado en calidad de contratista, la Ing. Berta Luz Florez Realpe interventora del contrato de obra y el Ing. Jerson Adrian Campo Erazo, en calidad de supervisor por parte del municipio, con el fin de recibir la presente acta de recibo parcial No 1, de acuerdo a los siguientes ítems									
CONSTRUCCION PLACA HUELLA EN LA VIA 25CC16-LV-06 EL NEGRO-MIRAFLORES -LA CARRERA -MUNICIPIO DE LA VEGA CAUCA									
sábado, 30 de junio de 2018		CONTRATO INICIAL	\$ 696.623.499	POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO ENTIDAD ESTATAL					
jueves, 19 de julio de 2018				No POLIZA	435-47-994000032830				
lunes, 18 de noviembre de 2018		CONTRATO OTRO SI	\$ 0	ASEGURADORA	SOLIDARIDAD COLOMBIA				
no aplica				VALOR ASEGURADO	\$ 682.944.948,15				
no aplica				VALOR ASEGURADO OTRO	-				
no aplica				POLIZA DE SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL DERIVADA DE CUMPLIMIENTO					
no aplica		TOTAL CONTRATO	\$ 696.623.499	No POLIZA	435-74-994000008034				
BERTA LUZ FLOREZ REALPE				VALOR	\$ 168.248.400,00				
JERSON ADRIAN CAMPO ERAZO				ASEGURADO					
				VALOR					
				ASEGURADO OTRO					
HEBERT LIZARDO DORADO DORADO		CONDICIONES CONTRACTUALES		MAYORES/MENORES EJECUTADAS		OBRA EJECUTADA			
				(H)	(H)	PRESENTE ACTA No 01			
DESCRIPCION DE LA OBRA		UND.	CANT.	V.UNITAR.	V. TOTAL	CANT.	VALOR	CANTID.	VALOR
OBRA No 01: PLACA HUELLA									
MOVIMIENTO DE TIERRA (CORTES Y RELLENOS)					\$ 16.279.296,00				\$ 3.722.100
LOCALIZACIÓN -TRAZADO Y REPLANTEO - TOPOGRAFIA		m2	1900,00	\$ 1.950	\$ 3.722.100,00	0,00	\$ -	1900,00	\$ 3.722.100
EXCAVACIONES SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION Y CANALES INCLUY		m3	266,10	\$ 11.840	\$ 4.135.136,50				
MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MATERIAL.		m3	176,60	\$ 47.717	\$ 8.422.050,50				
ESTRUCTURA PAVIMENTO					\$ 311.467.617,00				\$ 0
CAPA SUB-BASE GRANULAR TIPO C		m3	966,00	\$ 196.311	\$ 55.663.636,00				
CONCRETO CLASE D 21 mpa 0 MB= 37 mpa		m3	97,70	\$ 826.301	\$ 80.803.407,70				
VIGUETAS ENTRE PLACAS DE 0.15 *0.25*0.30		m2	604,00	\$ 44.832	\$ 22.595.528,00				
VIGUETAS DE EXTREMOS DE 0.2*0.2*0.3 M		m2	10,00	\$ 54.164	\$ 541.640,00				
CONCRETO CLASE G (CONCRETO CICLOPEO) 140KG/CM3 O 2000 PSI		m3	100,20	\$ 433.835	\$ 44.782.082,00				
CUNETA EN CONCRETO SIMPLE 17,5 mpa +/- 0.13 m		m2	380,00	\$ 88.251	\$ 33.538.140,00				
BORDILLO DE CONCRETO VACIADO IN SITU DE 17,5 MPA SEGUN SECCION		m	780,00	\$ 97.822	\$ 86.860.720,00				
SUMINISTRO FIGURADO Y AMARRE DE ACEBO DE REFUERZO FY=60000 PSI		M3	6394,30	\$ 4.587	\$ 29.874.554,50				



OBRAS DE DRENAJE (3 alcantarillas) D 36"				\$ 28.539.438,00			\$ 31.839.852
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO	m3	48,3	\$ 18.963	\$ 915.912,90	71,66	\$ 1.358.889	119,96 \$ 2.274.801
TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO D 6000 MM INCLUYE ATRAQUE	ml	18,00	\$ 648.290	\$ 11.669.220,00	1,00	\$ 648.290	19,00 \$ 12.317.510
SOLADO EN CONCRETO CLASE E, 17,5 mpa e : 10 cm	m2	2,70	\$ 58.340	\$ 157.518,00	32,07	\$ 1.870.964	34,77 \$ 2.028.482
CONCRETO CLASE F, 14 MPA PARA ELEVACIONES	m3	22,60	\$ 631.713	\$ 14.276.713,80	-3,21	\$ 2.026.301	19,39 \$ 12.250.412
RELLENO CON MATERIAL DE LA ZONA	m3	27,00	\$ 56.299	\$ 1.520.073,00	25,73	\$ 1.448.573	52,73 \$ 2.968.646
OBRAS DE DRENAJE (6 alcantarillas) D 24"				\$ 39.518.111,00			\$ 40.084.700
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO	m3	82,90	\$ 18.963	\$ 1.572.032,70	-9,70	\$ 183.941	73,20 \$ 1.388.092
TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO D 9000 MM INCLUYE ATRAQUE	ml	30,00	\$ 396.457	\$ 11.893.710,00	1,00	\$ 396.457	31,00 \$ 12.290.167
SOLADO EN CONCRETO CLASE E, 17,5 mpa e : 10 cm	m2	3,60	\$ 58.340	\$ 210.024,00	34,02	\$ 1.984.727	37,62 \$ 2.194.751
CONCRETO CLASE F, 14 MPA PARA ELEVACIONES	m3	37,70	\$ 631.713	\$ 23.815.580,10	-10,26	\$ 6.481.375	27,44 \$ 17.334.205
RELLENO CON MATERIAL DE LA ZONA	m3	36,00	\$ 56.299	\$ 2.026.764,00	86,16	\$ 4.850.722	122,16 \$ 6.877.486
MATERIAL DE MEJORAMIENTO				\$ 139.992.920,00			\$ 108.412.500
CONFORMACION DE BANCA EXISTENTE	m2	17500,00	\$ 890	\$ 15.575.000,00	5750,00	\$ 5.117.500	23.250,00 \$ 20.692.500
MEJORAMIENTO DE LA SUBRAANTE CON ADICION DE MATERIAL DE LA ZONA	m3	1507,00	\$ 82.560	\$ 124.417.920,00	-444,50	\$ 36.697.920	1.062,50 \$ 87.720.000
ITEMS NO PREVISTOS				\$ -			\$ 7.028.388
EXCAVACION VARIAS EN ROCA	m3		\$ 76.066				30,51 \$ 2.320.774
EXCAVACION VARIAS EN CONGLOMERADO	m3		\$ 37.679				124,94 \$ 4.707.614
TOTAL COSTOS DIRECTOS PROYECTO No1				\$ 535.787.276,00		\$ 344.699.736	\$ 191.087.540
	22%		\$ 117.873.201		\$ 75.833.942		\$ 42.039.259
	5%		\$ 26.789.364		\$ 17.234.987		\$ 9.554.377
IMPREVISTOS				\$ 16.073.618		\$ 10.340.992	\$ 5.732.626
				\$ 160.736.183,00		\$ 103.409.921	\$ 57.326.262
				\$ 696.523.459,00		\$ 448.109.657	\$ 248.413.802
TOTAL OBRA EJECUTADA PROYECTO				\$ 696.523.459,00		\$ 448.109.657	\$ 248.413.802
AMORTIZACION DE ANTICIPO				\$ -			\$ -

VALOR NETO A PAGAR							\$ 248.413.802
BALANCE EJECUCION DEL CONTRATO							
VALOR CONTRATADO			\$ 696.523.459				
VALOR EJECUTADO ACTA PARCIAL No 01				\$ 248.413.801,73			
SALDO POR EJECUCION				\$ 448.109.657			
SUMAS IGUALES			\$ 696.523.459	\$ 696.523.459			
ING. HEBERT LIZARDO DORADO DORADO			ING. BERTA LUZ FLOREZ REALPE		ING. JERSON ADRIAN CAMPO ERAZO		
CONTRATISTA			INTERVENTORA		CRETARIO DE PLANEACION E INFRAESTRUCTUR		

Es de vital importancia realizar un control de las cantidades reales que se están ejecutando en la obra, de esta manera se comprueba que las actividades están siendo hechas de manera correcta siguiendo los parámetros establecidos dentro de los diferentes diseños. Por otra parte son el soporte para generar las pre-actas y actas de recibos parciales para realizar los respectivos cobros y adicionales que se requieran.



CONCLUSIONES

- La práctica profesional constituyó una oportunidad para obtener experiencia laboral, en este caso en la construcción de placa huella y obras de drenaje, permitiendo ampliar conocimiento y conceptos adquiridos durante la formación académica
- Se logró apoyar de manera satisfactoria, el seguimiento y control del contrato que tiene objeto “CONSTRUCCIÓN PLACA HUELLA DE LA VÍA 25CC15-LV-06 EL NEGRO-MIRAFLORES-LA CARRERA-MUNICIPIO DE LA VEGA CAUCA “.aportando de manera eficiente al trabajo realizado por la empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO, dejando en alto el buen nombre de la universidad del Cauca.
- El desarrollo de la pasantía realizado en la empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO contribuye favorablemente en varios ámbitos, tanto en la parte académica, humana y social teniendo en cuenta que la experiencia como pasante es en muchos casos es el primer contacto con el mundo laboral
- Se logró acompañar, supervisar, dirigir y manejar una variedad de tareas encargadas por parte del ingeniero contratista como lo fueron: calcular las cantidades de material de la obra, llevar el control de seguimiento del personal tanto de la mano de obra como de los operadores de la maquinaria, realizar documentos como pre-actas y actas de recibos parciales para hacer los respectivos cobros.



- Es de vital importancia comprometerse y apropiarse del proyecto con el cual se está trabajando .para poder tomar decisiones con determinación y tener claridad de todos los puntos y aspectos con los que se está ejecutando la obra.
- Es importante resaltar que a lo largo de la ejecución de la obra se presentaron algunas problemas entre ellos están las condiciones climáticas las cuales generaron retrasos, por lo cual el contrato fue suspendido ya que se generaba dificultad para el desplazamiento del material en el momento de realizar el mejoramiento de la vía, las volquetas dañaban el tramo vial si se trasladaban cuando llovía, entonces se debía esperar que el suelo estuviera seco para seguir con el riego y compactación del material. Otros de los problemas fue la comunicación con la comunidad ya que en estos sitios aún se ve muy reflejado los roces políticos y en diferentes ocasiones se oponían a la ejecución del contrato sin justificación alguna, pero finalmente el ingeniero contratista llevo a diferentes acuerdos como fue adicionar un poco más de material de mejoramiento en la vía y de esta manera seguir trabajando en lo contratado.



BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Especificaciones generales para la construcción de carreteras, 2013.
- INGENIERIA DE PLACA HUELLA PARA CARRETERAS, Montejo Fonseca Alfonso.
- SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM COMPANY LIMITED. “Addendum to the Shell pavement design manual”.
- HUANG, Yang H. “Pavement analysis and design”.
- Guía de diseño de pavimentos con placa-huella-Invias



ANEXOS

- Copia de resolución de anteproyecto.
- Certificado de cumplimiento de la pasantía.
- Certificado afiliación a ARL.

