

**“APOYO TECNICO Y ADMINISTRATIVO A LA SECRETARIA DE OBRAS DEL
MUNICIPIO DE SAN BERNARDO NARIÑO”**

JOSE LUIS ARAUJO REVELO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

**“APOYO TECNICO Y ADMINISTRATIVO A LA SECRETARIA DE OBRAS DEL
MUNICIPIO DE SAN BERNARDO NARIÑO”**

JOSE LUIS ARAUJO REVELO

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil.**

Asesor:

**Ing. JOSE ALFREDO JIMENEZ CORDOBA
Docente departamento de Ingeniería Civil**

Co-Asesor

**Ing. JOSE FERNANDO MARTINEZ
Secretario de obras municipio de San Bernardo**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2017**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Mayo de 2017.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

- La Universidad de Nariño, por la educación y los conocimientos adquiridos.
- A mis padres y hermana, por el apoyo incondicional que me han brindado.
- A mi sobrino por ser el impulso para ser cada día mejor.
- A todos los docentes que compartieron su sabiduría y enriquecieron mi conocimiento.
- A todo el equipo de la Alcaldía Municipal de San Bernardo, quienes me brindaron su respaldo en el desarrollo de este trabajo de grado.
- Al ingeniero José Fernando Martínez y al ingeniero José Alfredo Jiménez, por su esfuerzo y dedicación en el desarrollo de esta pasantía.

RESUMEN

FACULTAD: Ingeniería.

PROGRAMA: Ingeniería civil.

TITULO DEL PROYECTO: “Apoyo técnico y administrativo a la secretaria de obras del municipio de San Bernardo Nariño”

AUTOR: José Luis Araujo Revelo

DESCRIPCION DEL TRABAJO: el presente documento contiene la descripción del trabajo de apoyo a la Secretaría de Obras y a la Alcaldía Municipal del municipio de San Bernardo, en gran parte del proceso de apoyo técnico, administrativo y social de los proyectos de infraestructura entre el 12 de octubre del 2016 y 12 de Abril del 2017.

Este documento contiene información de las labores realizadas en los proyectos sobre los cuales se trabajó, estas actividades se describen en el cuerpo de este documento, las cuales consistieron en diseños estructurales, cuantificación de cantidades, elaboración de planos, elaboración de presupuestos, realización de cronogramas de obra y flujos de caja, elaboración de actas y bitácoras de obra, diligenciamiento de fichas MGA (metodología general ajustada), y la supervisión en la construcción de las obras a cargo de la Secretaría de Obras.

Finalmente, cabe destacar que las actividades realizadas, fueron apoyadas y supervisadas por el director y codirector de la pasantía, los diseños y la formulación de proyectos se encuentran en estudio para su aprobación por entidades estatales como son DPS (Prosperidad Social), PDA (Plan Departamental de Aguas), Ministerio de vivienda, INVIAS (instituto nacional de vías), situación que se tuvo en cuenta al iniciar esta modalidad de trabajo de grado para lo cual se planteó un periodo de seis meses como limitante de las labores de pasante, para el alcance de los objetivos propuestos.

Palabras clave: vía, alcantarillado, puente, placa, muro de contención, box Culvert, vivienda

ABSTRACT

FACULTY: Engineering.

PROGRAM: Civil Engineering.

TITLE OF THE PROJECT: "Technical and administrative support to the secretary of works of the municipality of San Bernardo Nariño".

AUTHOR: José Luis Araujo Revelo.

DESCRIPTION OF THE WORK: this document contains a description of the work in support of the construction secretary and the Municipal Office of the Municipality of San Bernardo, a large part of the technical, administrative and social support of infrastructure projects between October 12, 2016 and April 12, 2017.

This document contains information on the work carried out in the projects on which they were worked. These activities are described in the body of this document, which consist of structural designs, quantification of quantities, drawing of plans, preparation of budgets, realization of work schedules and cash flows, preparation of work records and logs, filling in MGA (Adjusted general methodology) files, and supervising the construction of works by the works secretary.

Finally, it should be noted that the activities carried out were supported and supervised by the director and co-director of the internship, the designs and the formulation of projects are under study for approval by state entities such as DPS (Social Prosperity), PDA (Water Departmental Plan), housing Ministry, INVIAS (National institute of roads), A situation that must be taken into account that at the beginning of this modality of work of degree was proposed a period of six months as a limitation of the work of intern, to reach the proposed objectives.

Keywords: road, sewerage, bridge, plaque, retaining Wall, box Culvert, living place.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	18
1. DESARROLLO DE LA PASANTIA.....	222
1.1 OBRA: REPOSICIÓN DE LA BANCA DE LA VÍA QUE COMUNICA A LA CABECERA MUNICIPAL CON LA VEREDA SAN ANTONIO ALTO....	23
1.1.1 Descripción del proyecto.	23
1.1.2 Actividades realizadas.....	24
1.2 OBRA: REPOSICIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO LA VEGA - VILLAMARIA.....	277
1.2.1 Descripción del proyecto.....	277
1.2.2 Actividades realizadas.....	288
1.3 ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA, GIMNASIO Y ARREGLO DEL PARQUE MUNICIPAL.....	322
1.3.1 Descripción del proyecto.....	322
1.3.2 Actividades realizadas.....	322
1.4 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD EN LA VÍA PINDAL BAJO - SECTOR LOS ORDOÑEZ.....	344
1.4.1 Descripción del proyecto.	344
1.4.2 Actividades realizadas.....	355
1.5 PUENTE PEATONAL DE LA VEREDA PUEBLO VIEJO.....	37
1.5.1 Descripción del proyecto.....	377
1.5.2 Actividades realizadas.....	37
1.6 CONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DE PLACA HUELLA EN LA VÍA MIRADOR LA PLAYA – SAN FRANCISCO.....	400
1.6.1 Descripción del proyecto.....	400
1.6.2 Actividades realizadas.....	410

1.7	CONSTRUCCIÓN BOX-CULVERT, MURO DE CONTENCIÓN Y ALCANTARILLA SECTOR JUNÍN MUNICIPIO DE SAN BERNARDO - DEPARTAMENTO DE NARIÑO.	45
1.7.1	Descripción del proyecto.....	45
1.7.2	Actividades realizadas.....	46
1.8	ADECUACIONES LOCATIVAS EN VIVIENDAS VULNERABLES EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO NARIÑO.....	55
1.8.1	Descripción del proyecto.....	55
1.8.2	Actividades realizadas.....	56
1.9	CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO FÁTIMA DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO -NARIÑO	58
1.10	MANTENIMIENTO VÍA SECUNDARIA: SAN BERNARDO – LA ESTANCIA EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO, SAN BERNARDO – LA ESTANCIA PR 0+00 AL PR10+00 EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO	58
1.10.1	Descripción del proyecto.....	58
1.10.2	Actividades realizadas.....	59
1.11	DILIGENCIAMIENTO DE FICHAS MGA DE BOX CULVERT Y ALCANTARILLA EN EL SECTOR JUNÍN MUNICIPIO DE SAN BERNARDO.....	631
2.	CONCLUSIONES.....	63
3.	RECOMENDACIONES	65
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	68
	ANEXOS.....	70

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cantidades de obra muro de contención 35 m de largo y 5m de alto.	267
Tabla 2. Presupuesto de muro de contención	278
Tabla 3. Presupuesto y análisis de precios unitarios.	345
Tabla 4. Presupuesto mejoramiento de transitividad vía Pindal bajo- sector los Ordoñez.....	36
Tabla 5. Propiedades metálicas perfiles metálicos.	39
Tabla 6. Construcción de un tramo de placa huella en la vía Mirador la Playa-San Francisco.....	42
Tabla 7. Requisitos para el concreto según la clase de exposición.....	48
Tabla 8. Descripción de materiales.....	49
Tabla 9. Tabla C.23-C.7.12.2.1 cuantías mínimas de retracción de fraguado y variación de temperatura.	49
Tabla 10. Cuantía mínima de muro.	49
Tabla 11. Protección de concreto para el refuerzo en estructuras ambientales.....	50
Tabla 12. Profundidades mínimas.	50
Tabla 13. Espesores mínimos de vigas.	50
Tabla 14. Cargas código colombiano de puentes.....	51

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1.	Ubicación geográfica Municipio San Bernardo (Nariño). 19
Imagen 2.	Ubicación geográfica obra vía San Antonio. 233
Imagen 3.	Desplazamiento de masa en la vía. 244
Imagen 4.	Remoción de escombros y adecuación del terreno. 244
Imagen 5.	Tubería de concreto de 36". 25
Imagen 6.	Tubería de concreto de 36". 25
Imagen 7.	Despiece general de muro de contención. ¡Error! Marcador no definido.6
Imagen 8.	Ubicación geográfica vereda Villa María. 288
Imagen 9.	Formato de diagnóstico de pozos de inspección. 29
Imagen 10.	Excavaciones para el cambio de tubería. 300
Imagen 11.	Mejoramiento de los pozos de inspección. 300
Imagen 12.	Colocación de la nueva tubería en Novafort. 311
Imagen 13.	Compactación de suelo de relleno. 311
Imagen 14.	Pintura general del parque. 322
Imagen 15.	Instalación de bancas en parque central. 333
Imagen 16.	Pintura general de la biblioteca. 333
Imagen 17.	Ubicación geográfica vía Pindal Bajo - sector Los Ordoñez. 355
Imagen 18.	Estado de carretera. ¡Error! Marcador no definido.5
Imagen 19.	Estado actual de la vía 366
Imagen 20.	Ubicación geográfica vereda pueblo viejo. 377
Imagen 21.	Captura de modelo en metal 3d. 38
Imagen 22.	Puente peatonal vereda pueblo viejo. 39
Imagen 23.	Travesaños de madera - puente. 39
Imagen 24.	Instalación barandas de seguridad. 40
Imagen 25.	Ubicación geográfica vía Mirador la Playa - San Francisco. 400
Imagen 26.	Armado de las parrillas 443
Imagen 27.	Formaleta de placa huella 443
Imagen 28.	Traslapos mínimos. 444
Imagen 29.	Ubicación de paneles. ¡Error! Marcador no definido.4
Imagen 30.	Vaciado de concreto para las huellas. 455
Imagen 31.	Resultado final de las huellas. 455
Imagen 32.	Concreto rajón- franja central. 466
Imagen 33.	Lugar donde se construirá box Culvert. 47
Imagen 34.	Empuje horizontal y vertical del suelo sobre la estructura. 50
Imagen 35.	Características del Camión de Diseño. 511
Imagen 36.	Diagrama general de los elementos estructurales. 511
Imagen 37.	Diagrama de barras y nudos característicos de la estructura. 52
Imagen 38.	Teorema de Barré aplicado. 522
Imagen 39.	Envolvente de cortante. 533

Imagen 40.	Envolvente de momento.....	533
Imagen 41.	Presupuesto construcción box-Culvert, muro de contención y alcantarilla” sector Junín municipio de San Bernardo - departamento de Nariño.....	555
Imagen 42.	Cambio de pisos viviendas.....	57
Imagen 43.	Mejoras en cocina viviendas.....	53
Imagen 44.	Mejora cubiertas viviendas.	538
Imagen 45.	Mejoras paredes viviendas.....	538
Imagen 46.	Escarificacion del terreno.	60
Imagen 47.	Perfilado del talud.....	60
Imagen 48.	Regado material.	61
Imagen 49.	Compactacion de recebo.....	5362
Imagen 50.	Limpieza de cunetas.....	62

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Memoria de cálculo de diseño de muro de contención de 5 m de altura para proyecto desprendimiento de banca	72
Anexo 2. Formato de diagnóstico de red de alcantarillado existente	73
Anexo 3. Presupuesto alcantarillado la vega	74
Anexo 4. Presupuesto pintura parque.....	75
Anexo 5. Hoja de cálculo de cantidades de obra de placa huella.....	76
Anexo 6. Memoria de cálculo de Box Culvert.	77
Anexo 7. Planos muro contención de 3.70.	78
Anexo 8. Memoria de cálculo muro 3.70.....	79
Anexo 9. Planos alcantarilla.....	80
Anexo 10. Presupuesto box Culvert muro y alcantarilla.....	81
Anexo 11. Fichas MGA proyecto de Box Culvert.....	82

ABREVIATURAS

- **AUI.** ADMINISTRACIÓN, UTILIDADES E IMPREVISTOS.
- **APU.** ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.
- **DPS.** DEPARTAMENTO DE PROSPERIDAD SOCIAL.
- **FONADE.** FONDO FINANCIERO DE PROYECTOS DE DESARROLLO.
- **KSI.** KILOPONDIOS POR PULGADA CUADRADA.
- **ICONTEC.** INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.
- **INCODER.** INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL.
- **INVIAS.** INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.
- **MCA.** METRO COLUMNA DE AGUA.
- **MGA.** METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA.
- **MPA** MEGAPASCALES.
- **MR.** MODULO RESILENCIA.
- **M.S.N.M.** METROS SOBRE NIVEL DEL MAR.
- **MVCT.** MINISTERIO DE VIVIENDA CIUDAD Y TERRITORIO.
- **NSR.** NORMA SISMO RESISTENTE.
- **NTC.** NORMA TÉCNICA COLOMBIANA.
- **PAGA.** PLAN DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL.
- **PDA.** PROGRAMA AGUA PARA LA PROSPERIDAD - PLAN DEPARTAMENTAL DE AGUA Y SANEAMIENTO.
- **PR.** PUNTO DE REFERENCIA.
- **PSI.** PRESENT SERVIDABILITY LNDEX, (INDICE DE SERVICIABILIDAD PRESENTE).

- **RAS.** REGLAMENTO TÉCNICO PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO.
- **SECOP.** SISTEMA ELECTRÓNICO PARA LA CONTRATACIÓN PÚBLICA.

GLOSARIO

ACOMETIDA: instalación de una derivación o ramal secundario en un conducto.

ACTA DE PRORROGA: documento que se otorga al contratista, previa comunicación del mismo indicando que no puede cumplir con las metas en el tiempo previsto.

ACTA FINAL DE ENTREGA: la misma es otorgada una vez culminados los trabajos de construcción correspondientes.

ALCANTARILLA: tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar pasó rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino.

ARRIOSTRAMIENTO: estructura de sujeción y equilibrio en la construcción de edificaciones mediante contrafuertes, arbotantes o tirantes metálicos o de madera.

BANCA: distancia horizontal, medida normalmente al eje, entre los extremos exteriores de las cunetas o los bordes laterales.

CATASTRO: inventario de la totalidad de elementos determinados de un país o región

COTA: altura de un punto sobre el nivel del mar o sobre cualquier otro plano de nivel

DESMONTE: excavación de tierra que se realiza en un determinado entorno con el fin de rebajar la rasante del terreno

DESCAPOTE: Retirada de la capa vegetal superficial de un predio

DESPLAZAMIENTO DE MASA: proceso geomorfológico por el cual el suelo, regolito y la roca se mueven cuesta abajo por la fuerza de la gravedad.

ESTRATO DE SUELO: cada una de las capas en que se presentan divididos los sedimentos, las rocas sedimentarias, las rocas piro clástico y las rocas metamórficas cuando esas capas se deben al proceso de sedimentación

INTRADOS: cara visible dl muro de contención, opuesta al trasdós.

MURO DE CONTENCION: estructura sólida hecha a base de mampostería y cemento armado que está sujeta a flexión por tener que soportar empujes horizontales.

REPLANTEO: actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial.

RETROCARGADOR: máquina que se utiliza para realizar excavaciones en terrenos.

ROCERIA: actividad de mantenimiento rutinario encaminada a mantener baja la vegetación de las zonas laterales de la vía.

SOCAVACIÓN: es el resultado de la acción erosiva del flujo de agua que arranca y acarrea material de lecho y de la bancas de un cauce.

TALUD: paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén.

TRASDOS: cara del muro en contacto con el material contenido y opuesta al intradós.

INTRODUCCIÓN

La Alcaldía Municipal de San Bernardo como institución Pública busca impulsar el progreso sostenible de la región.

En el municipio de San Bernardo, la infraestructura es un elemento fundamental para el adecuado desarrollo de la región y para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, en este caso el municipio de San Bernardo ha intentado mejorar su infraestructura para la consecución de dicho objetivo, a pesar de ser un municipio relativamente nuevo y fuertemente azotado por la violencia los últimos años que ha ocasionado un atraso en relación a otros municipios del departamento de Nariño y del país.

Con el presente proyecto se pretende de alguna manera ayudar a los habitantes del municipio de San Bernardo en el desarrollo de proyectos de ingeniería civil que ayuden a mejorar la calidad de vida de todos los habitantes, entre los proyectos en los cuales se prestó ayuda, se encuentran, entre los más importantes: “reposición de la banca de la vía que comunica a la cabecera municipal con la vereda san Antonio alto, Reposición y construcción del alcantarillado la Vega – Villa maría”, “Puente peatonal de la vereda Pueblo Viejo” y “Mantenimiento vía secundaria: San Bernardo – La Estancia en el municipio de San Bernardo – Departamento de Nariño, San Bernardo – La Estancia PR 0+00 al PR10+00 En el municipio de San Bernardo – Departamento de Nariño” además de otras obras menores.

OBJETIVOS

Objetivo general

Prestar apoyo técnico y administrativo a la Secretaria de Obras del Municipio de San Bernardo - Nariño, durante el tiempo que dure la pasantía.

Objetivos específicos

- Coordinar conjuntamente con la administración la cofinanciación de proyectos y programas a realizar en el municipio, a fin de ejecutar el plan de desarrollo de la administración 2016-2019.
- Supervisar los diferentes proyectos de infraestructura de la Secretaria de Obras del Municipio de San Bernardo y realizar las respectivas observaciones, correcciones e informes a la entidad competente, si se requieren.
- Apoyar técnica y administrativamente los proyectos de infraestructura física y coordinar la toma de decisiones relacionadas con la interventoría de obras

públicas, a fin de garantizar la ejecución y desarrollo de los mismos. Entre las actividades se tienen:

- Elaboración de presupuestos de obra.
- Supervisión y control de cantidades de obra.
- Dibujo de planos estructurales.
- Realizar diagnóstico de la red vial terciaria del municipio.
- Llevar registro fotográfico de las obras de infraestructura

JUSTIFICACION

La colaboración que va a brindar el pasante en las actividades que se le designen en la secretaria de obras del municipio de San Bernardo serán de gran beneficio no solo para la alcaldía del Municipio como tal, sino también para la comunidad en general, ya que bajo la ética profesional instruida en la academia se velara por el correcto manejo de los recursos económicos con los que se cuente para la construcción de obras de infraestructura.

APECTOS GENERALES

La ejecución de la pasantía como trabajo de grado se efectúa en el municipio de San Bernardo, véase imagen 1.

Imagen 1. Ubicación Geográfica Municipio San Bernardo (Nariño).



- **Descripción física.**

El Municipio de San Bernardo está ubicado al Nororiente del Departamento de Nariño, su cabecera está separada a una distancia de 72 km de la ciudad de Pasto en carretera pavimentada hasta la población de Buesaco (40 km) y el resto destapada en condiciones regulares.

Su altura es de 1.900 m.s.n.m con una temperatura promedio de 18°C.

- **Límites y extensión.**

Los límites territoriales del Municipio de San Bernardo son:

NORTE	: Municipio de Belén y La Cruz.
OCCIDENTE	: Municipio de San Pedro de Cartago
SUR	: Municipio de Albán.
ORIENTE	: Municipio del Tablón de Gómez.
HABITANTES	: 19.201
AREA TOTAL	: 6.445 Ha
VEREDAS	: La Vega, La Mina, La Esmeralda, Buena Vista, San Vicente, Plazuelas, Junín, Peñas Blancas, Aguacillas, La Primavera, y Villa María; y el corregimiento especial de San Bernardo, conformado por las veredas: Los Árboles. La Florida, Sabanetas, Mirador la Playa, San Francisco, San Antonio Bajo, San Antonio Alto, Bello Horizonte, Pueblo Viejo, Los Alpes, Pindal Alto, Pindal Bajo, Villa Nueva, y Cerritos.

METODOLOGIA

Para el desarrollo de este trabajo, se prestó apoyo en la etapa de formulación de algunos proyectos de infraestructura en la secretaria de obras del municipio de San Bernardo, se prestó apoyo en el dibujo de planos de diseños estructurales, además el diligenciamiento de fichas de metodología general ajustada (MGA), elaboración de presupuestos, análisis de precios unitarios (APU), cronogramas, flujo de caja y elaboración de especificaciones técnicas.

Además se brindó apoyo técnico en la supervisión en campo de las obras de infraestructura revisando que los contratistas cumplan con las especificaciones técnicas de cada proyecto, que los materiales cumplan con los estándares de calidad establecidos, asegurándose de que el personal de obra utilice los elementos de seguridad y presentando informes semanales y registros fotográficos al secretario de obras sobre las labores realizadas.

1. DESARROLLO DE LA PASANTIA

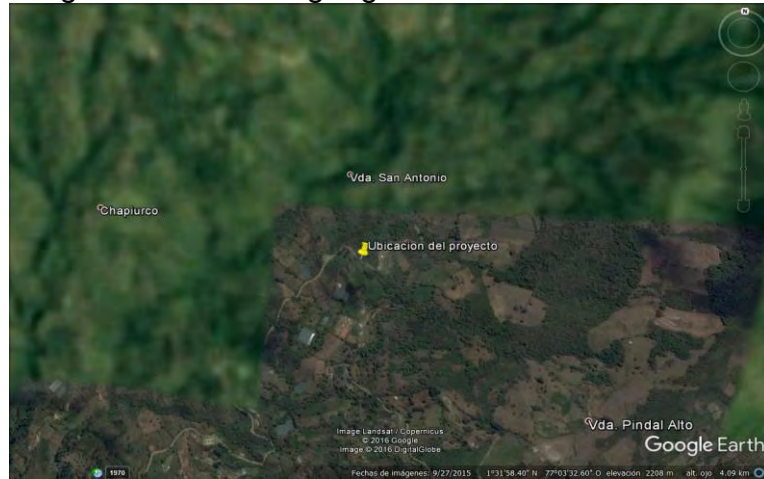
Durante el desarrollo de la pasantía institucional se realizaron actividades de apoyo técnico administrativo y social en los proyectos u obras denominados:

- ✓ Reposición de la banca de la vía que comunica a la cabecera municipal con la vereda San Antonio alto
- ✓ Reposición y construcción del alcantarillado la Vega - Villamaria.
- ✓ Adecuación y mantenimiento de la infraestructura del edificio de la biblioteca, gimnasio y arreglo del parque municipal.
- ✓ Mejoramiento de la transitabilidad en la vía Pindal Bajo - sector Los Ordoñez
- ✓ Puente peatonal de la vereda Pueblo Viejo.
- ✓ Construcción de un tramo de placa huella en la vía Mirador la Playa – San Francisco.
- ✓ Construcción Box-Culvert, muro de contención y alcantarilla” sector Junín municipio de San Bernardo - departamento de Nariño”.
- ✓ Adecuaciones locativas en viviendas vulnerables en la zona rural del municipio de San Bernardo Nariño
- ✓ Construcción polideportivo Fátima del municipio de San Bernardo - Nariño
- ✓ Mantenimiento vía secundaria: San Bernardo – La Estancia en el municipio de San Bernardo – Departamento de Nariño, San Bernardo – La Estancia PR 0+00 al Pr 10+00 en el municipio de san Bernardo – Departamento de Nariño.

1.1 OBRA: REPOSICIÓN DE LA BANCA DE LA VÍA QUE COMUNICA A LA CABECERA MUNICIPAL CON LA VEREDA SAN ANTONIO ALTO.

1.1.1 Descripción del proyecto. Debido a las fuertes lluvias a mediados del mes de octubre del año 2016 se presentó un deslizamiento en la banca de la vía que comunica a la vereda San Antonio Alto con la cabecera del municipio, al ser una vía importante para la salida de grano de café desde las fincas de la vereda San Antonio Alto hasta la cabecera municipal y al resto del departamento se debía intervenir de manera pronta. Véase Imagen 2.

Imagen 2. Ubicación geográfica obra vía San Antonio.



Fuente: Google Earth. Vista satelital (2017).

El desplazamiento de masa se produjo principalmente por la cantidad de agua que se vertió desde una finca cafetera y por la falta de una alcantarilla que garantizara el adecuado drenaje de la misma, lo que produjo inestabilidad en el talud en la parte inferior de la vía y con el tiempo ocasionó el deslizamiento.

La solución que se le dio al problema, fue hacer la rehabilitación de la banca con material de la zona debidamente conformado y compactado, además de la construcción de una alcantarilla con tubería de concreto reforzada de 36" para el drenaje adecuado de aguas residuales y de aguas lluvias.

Para este proyecto no se realizó presupuesto ni cronograma de obra ya que los recursos fueron financiados directamente por la alcaldía en la maquinaria y el material de adición y la mano de obra fue colaboración de la comunidad del sector, pero se realizó un acta final de entrega, para esta obra se contó con maquinaria como un retrocargador y un compactador del municipio, el tiempo de ejecución de esta obra fue de 15 días una vez diagnosticado el daño y asignada la solución.

1.1.2 Actividades realizadas. Para la ejecución de la obra se presentaron las siguientes actividades:

Se realizó un diagnóstico del daño en la calzada para determinar sus dimensiones y el volumen de masa que se había desprendido determinando que el ancho de la calzada en este sector era de 4 metros de ancho y el desprendimiento de banca se produjo en cerca de 35 metros de largo, casi un 90% del ancho de la banca fue desprendido. (Ver imagen 3.)

Imagen 3. Desplazamiento de masa en la vía.



Se supervisó el retiro el material suelto con ayuda de un retrocargador 590 súper N de marca CASE, hasta alcanzar un estrato de suelo firme, para la conformación de la nueva banca la profundidad de esta excavación fue en promedio 4 metros. (Ver imagen 4.)

Imagen 4. Remoción de escombros y adecuación del terreno.



Se supervisó la colocación de una tubería provisional ya que al momento del movimiento de masa en el sector mencionado la alcaldía no contaba con los suficientes recursos para la construcción de una alcantarilla. (Ver imagen 5.)

Imagen 5. Tubería de concreto de 36”.



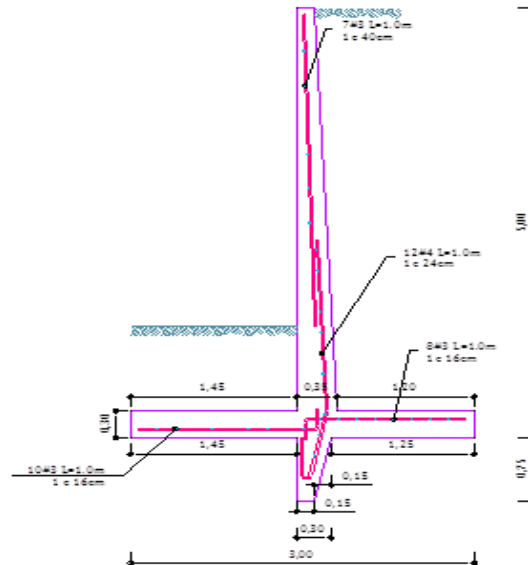
Para el relleno y conformación de la nueva banca se utilizó material en afirmado, (Ver imagen 6).

Imagen 6. Conformación de la banca”.



Adicional al proceso realizado en la rehabilitación de la banca, se colaboró con el diseño estructural (ver anexo 1) y dibujo de un muro de contención de 5 metros de altura (Ver imagen 7).

Imagen 7. Despiece general de muro de contención



Se realizó una memoria de cálculo de cantidades de obra (Ver tabla 1.) y el presupuesto del muro de contención (Ver tabla 2.), para solicitar recursos a la dirección para la gestión del riesgo de desastres de la gobernación de Nariño.

Tabla 1. Cantidades de obra muro de contención 35 m de largo y 5m de alto.

DIMENSIONES DEL MURO H=5m		ANCHOS					Largo Total	35.0m
ID	DESCRIPCIÓN	1	2	Promedio	Altura	Vol m ³ /mL		Vol Real
1	Brazo	0.15	0.35	0.25	4.7	1.175		41.125
2	Zapata	3.00		3.00	0.3	0.900		31.500
3	Viga	0.15	0.30	0.23	0.75	0.169		5.906
					TOTAL	2.244	TOTAL	78.531
		ANCHOS						
	EXCAVACIONES	1	2	Promedio	Altura	Vol m³/mL		Vol Real
1	Excavación sobre el Nivel Actual	3.00		3.00	5	15.000		525.000
2	Adicional Para viga	0.23	0.10	0.17	0.75	0.124		4.331
					TOTAL	15.124	TOTAL	529.331
		ANCHOS						
	RELLENOS	1	2	Promedio	Altura	Vol m³/mL		Vol Real
1	Relleno en el Intradós del muro	1.20	1.4	1.30	4.7	6.110		213.850
2	Relleno en el Trasdós del muro	1.45		1.00	1.00	1.000		35.000
					TOTAL	6.110	TOTAL	213.850

REFUERZOS EN EL MURO					PESO			Peso Total
ID	Descripción	Diámetro	Longitud	Cant	Barra	1 Figurado	Barras/mL	Kg
1	Brazo Intradós	#5	3.63	8.33	1.6	5.6	47.0	1645.1
2	Brazo Intradós	#6	3.63	8.33	2.2	8.1	67.7	2368.9
3	Zapata 1	#5	1.62	6.67	1.6	2.5	16.8	587.3
4	Zapata 2	#5	1.79	6.67	1.6	2.8	18.5	649.0
5	Transversal 1	#3	1.00	7	0.6	0.6	3.9	137.0
6	Transversal 2	#4	1.00	12	1.0	1.0	11.9	417.7
							Peso Real	5804.9

Tabla 2. Presupuesto de muro de contención.

PRESUPUESTO MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO						
					Valor	
ITEM	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Parcial	
1	Localización y Replanteo	mL	35	\$ 4 684.00	\$ 163 940.00	
2	Excavación en Material Común	m ³	529	\$ 17 472.00	\$ 9 248 476.00	
3	Relleno con Material Compactado	m ³	214	\$ 64 756.00	\$ 13 848 071.00	
4	Concreto 3000PSI	m ³	78.5	\$ 341 669.00	\$ 26 831 694.00	
5	Acero de Refuerzo Grado 60ksi	Kg	5805	\$ 9 702.00	\$ 56 319 278.00	
COSTO DIRECTO TOTAL DEL MURO					\$ 106 411 459.00	
ADMINISTRACION 20%					\$ 21 282 292.00	
UTILIDADES 7%					\$ 7 448 802.00	
IMPREVISTOS 3%					\$ 3 192 344.00	
INTERVENTORIA 7%					\$ 7 448 802.00	
COSTO TOTAL DEL MURO					\$ 145 783 699.00	

1.2 OBRA: REPOSICIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO LA VEGA - VILLAMARIA

1.2.1 Descripción del proyecto. El corregimiento de La Vega cuenta aproximadamente con un numero de 650 habitantes; en su momento contaba con una red de alcantarillado deficiente, con una estructura en tubería de concreto de 18 años de construida bajo la ayuda de la comunidad y con métodos artesanales.

En la mayoría de tramos la tubería era de 8", no presentaba los pozos de inspección adecuados ni cumplía con las pendientes mínimas recomendadas, debido a estos factores muchas veces el desalojo de aguas residuales pero sobre todo de aguas lluvias era ineficiente en puntos críticos por lo que se optó por hacer la reposición de un tramo critico de alcantarillado en el sector que comunica al corregimiento de la vega con la vereda Villa María (Ver imagen 8), ya que no cumplía con los estándares mínimos de calidad exigidos por el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.

Imagen 8. Ubicación geográfica vereda Villa María.



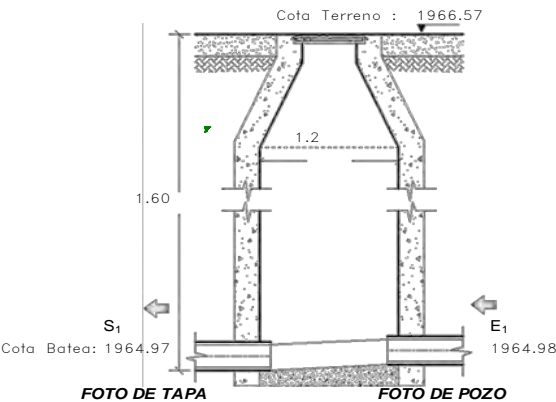
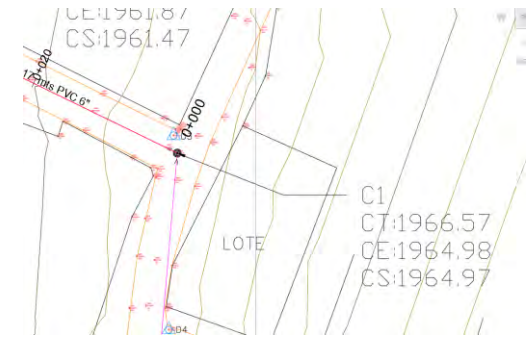
Fuente: Google Earth. Vista satelital (2017).

1.2.2 Actividades realizadas. Para la ejecución de la obra se presentaron las siguientes actividades:

Se realizó un diagnóstico de cada pozo de inspección para determinar los puntos por los cuales pasaba el alcantarillado anterior y por donde se debería hacer la renovación del mismo para no afectar los predios directamente beneficiados con el cambio de la tubería, este diagnóstico se realizó para tener una idea más clara de la altura de cada pozo a intervenir y obtener un presupuesto más exacto. Véase Anexo 2.

Para El diagnóstico de los pozos de inspección se elaboró un formato en el cual se incluía cota batea, cota clave, cota de tapa, Materiales, abscisa, diámetro de la tubería, dimensiones y registro fotográfico. (Ver imagen 9)

Imagen 97. Formato de diagnóstico de pozos de inspección.

CATASTRO DE CAMARAS EXISTENTES LOCALIZACION POZOS DE ALCANTARILLADO MUNICIPIO: SAN BERNARDO							
CORTE 			FECHA: _____ FICHA N° 1 DE 17 LOCALIZACION CALLE 2 TIPO DE VIA DESTAPADA 				
COTA SUP.		3038.94	H POZO (m)	1.14	SISTEMA	Combinado	
NOMENCLATURA		COTA BATEA	DIAMETRO (pulg)	MATERIAL	ESTADO	OBSE. FLUJO	
E1 (Pz16)		1964.98	8	Concreto	Malo	Libre	
S1 (Pz2)		1964.97	8	Concreto	Malo	Libre	
DATOS TAPA Pz 1		FORMA	Circular	ESTADO	Buena	FORMA:	
Ancho, diámet.	1.2	Espesor	0.25	MATERIAL	Mampostería	CILINDRICO	
CAÑUELA	SI	ESTADO	Bueno	ESCALERA	SI	ANCHO/DIAMETRO INTERIOR POZO (m)	
OBSERVACIONES						PAÑETE:	SI
						H = 1.0 m	
						OBSERVACIONES	POZO N°
							1

Se realizó la supervisión de la obra para que se cumplan con las cantidades de obra, con los tiempos establecidos en el cronograma y con las especificaciones técnicas anexadas, para lo cual se hacían visitas rutinarias y revisión de planos de obra, además, se supervisó que los obreros cumplieran con las normas de seguridad industrial, se supervisó el cumplimiento de las normas del plan de manejo ambiental para evitar contaminación, filtraciones o malos olores. Para este proyecto de acuerdo a los diseños presentados se tuvo una excavación mínima de 1.20 m por debajo del nivel de la vía y la máxima fue de 3.2 m por debajo del nivel de la vía, para el tramo que se intervino durante la duración de la pasantía, se utilizó tubería Novafort de 12" de Diámetro. (Ver imagen 10)

Imagen 80. Excavaciones y cambio de tubería.



Se realizó una inspección con ayuda de un fontanero a cada uno de los pozos de inspección, determinando que estaban elaborados en mampostería (Ver imagen 11 Izquierda) y se encontraban en mal estado por lo que se optó por cambiarlos con pozos de inspección en concreto armado. (Ver imagen 11 derecha)

Imagen 11. Mejoramiento de los pozos de inspección.



Se supervisó la colocación de tubería novafort en sustitución de la tubería de concreto que ya existía. (Ver imagen 12)

Imagen 92. Colocación de la nueva tubería en Novafort.



Se supervisó la colocación del relleno para la tubería y se prestó apoyo técnico en la compactación realizada con un saltarín y con material de adición de la zona, las especificaciones técnicas anotaban que debería hacerse en capas de 20 cm pero de acuerdo a las indicaciones recibidas en la academia se sugirió hacerla en capas de máximo 12 cm, el contratista hizo caso a esta sugerencia y procedió a hacer la compactación. (Ver imagen 13)

Imagen 103. Compactación de suelo de relleno.



Al momento de terminar la pasantía superviso la reposición de 300 m de tubería, 5 pozos de inspección reconstruidos y 5 nuevos pozos de inspección construidos con una altura promedio de 2.0 metros. (Ver Anexo 3.)

1.3 ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA, GIMNASIO Y ARREGLO DEL PARQUE MUNICIPAL

1.3.1 Descripción del proyecto. Por motivo de las fiestas patronales en el municipio de San Bernardo, que atrae a turistas de todo el departamento la alcaldía municipal del municipio de San Bernardo por medio de la Secretaria de Obras adelanto la adecuación y remodelación del parque central, al igual que se colocaron 10 bancas del parque que se encontraban en mal estado, se realizó limpieza manual de algunas alcantarillas que estaban tapadas y se hizo aseo general a todo el parque, además se realizó el presupuesto para esta actividad y se realizó el acta de entrega de la misma, el área total del parque es de 2856 m².

1.3.2 Actividades realizadas. Para la ejecución de la obra se presentaron las siguientes actividades:

Se supervisó el trabajo de pintura de 120 m² de muros del parque central (Ver imagen 14.) y la instalación de 15 metros lineales de pasamanos que faltaban en un tramo inseguro de la parte superior del parque, se supervisó el descapote a mano de algunas zonas verdes que presentaban maleza.

Imagen 114. Pintura general del parque.



Se supervisó la correcta instalación de 10 bancas en madera. (Ver imagen 15) y la pintura de la biblioteca municipal. (Ver imagen 16.)

Imagen 15. Instalación de bancas en parque central.



Imagen 126. Pintura general de la biblioteca.



Se elaboró el presupuesto realizado para la ejecución de esta obra para el proceso de rendición de cuentas de la administración 2016-2019. (Ver tabla 3)

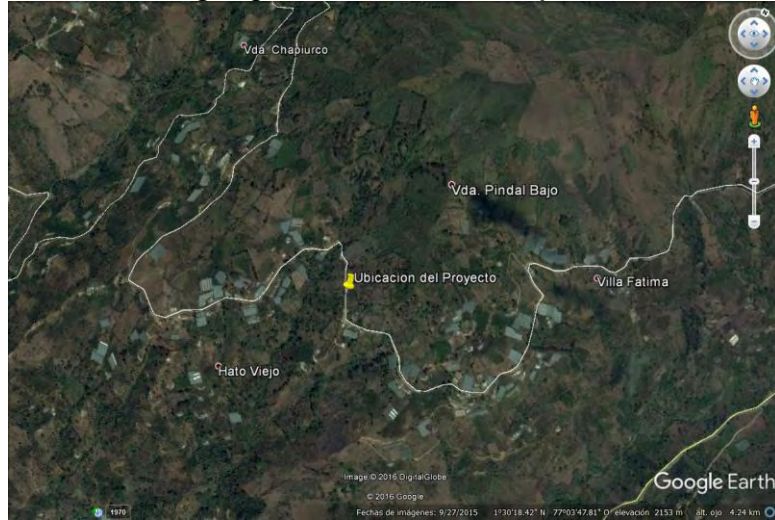
Tabla 3.Presupuesto y análisis de precios unitarios.

TÍTULO:	Adecuación y mantenimiento de la infraestructura del edificio de la biblioteca, gimnasio y arreglo del parque municipal.				
FECHA:	Noviembre de 2016				
				VALOR	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
1	PRELIMINARES				
1.1	DESCAPOTE A MANO	m ²	15	\$ 2,484.60	\$ 37,280
				TOTAL	\$ 37,280
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
2	ACABADOS Y PISOS				
2.1	PINTURA PARA EXTERIORES	m ²	203	\$ 18,686.03	\$ 3,793,264
2.2	PINTURA EN ESTRUCTURA METÁLICA	m ²	1.8	\$ 30,737.64	\$ 55,332
				TOTAL	\$ 3,848,596
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
3	CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA				
3.1	BANCAS EN MADERA 1.30X0.60X1.10	Und	10	\$ 380,000.00	\$ 3,800,000
3.2	PASAMANOS METÁLICO	mL	7	\$ 138,407.83	\$ 968,855
				TOTAL	\$ 4,768,855
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
4	OTROS				
4.1	ASEO GENERAL	m ²	2856	\$ 1,489.52	\$ 4,254,069
				TOTAL	\$ 4,254,069
	TOTAL COSTO DIRECTO				
	COSTO TOTAL DE LA OBRA				\$ 12,908,800
DOCE MILLONES NOVECIENTOS OCHO MIL OCHOCIENTOS					

1.4 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD EN LA VÍA PINDAL BAJO - SECTOR LOS ORDOÑEZ.

1.4.1 Descripción del proyecto. Se supervisó el mejoramiento de 200 ml de la vía que comunica la vereda Pindal Bajo con el sector los Ordoñez (ver imagen 17) cuyo ancho promedio es de 4.30 m, para este mejoramiento se utilizó recebo de la mina del señor Joaquín Gómez, se realizó el mejoramiento con una capa de 15 cm de espesor, además se realizó la limpieza manual de una alcantarilla, cuneteo del sector y labores de rocería. Para este proyecto fue necesario realizar un presupuesto para poder ver la disponibilidad de recursos por parte del municipio y poder ejecutar la obra, una vez aprobado este proyecto se procedió a comprar el material y con maquinaria de la alcaldía como volqueta y motoniveladora se conformó la capa de rodadura.

Imagen 137. Ubicación geográfica vía Pindal Bajo - sector Los Ordoñez.



Fuente: Google Earth. Vista satelital (2017).

1.4.2 Actividades realizadas. Para la ejecución de la obra se presentaron las siguientes actividades:

Se realizó un diagnóstico de 200 m de la vía determinando la gravedad del daño de puntos críticos (Ver imagen 18.) estos sectores presentaban encharcamiento en el sector lo que ocasionaba la generación de lodo lo que provocaba que sea un terreno resbaloso y por ende peligroso para la transitabilidad. (Ver imagen 20)

Imagen 148. Estado de carretera.



Una vez determinado esto se procedió a hacer el presupuesto de obra para la asignación de recursos. (Ver tabla 4)

Tabla 4. Presupuesto mejoramiento de transitividad vía Pindal bajo- sector los Ordoñez.

Mejoramiento de la transitabilidad en la vía Pindal Bajo - sector Los Ordoñez.					
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA					
ESPE.	DETALLE	UND	CANT.	VR.UNIT.	VR. PARCIAL
1	Conformacion calzada existente con adiccion de material	km	0.20	1,505,730.00	301,146.00
2	Explotacion y Cargue Material afirmado de la Zona	m3	129.00	13,590.00	1,753,110.00
3	Transporte material de afirmado de la Zona	M3-Km	1290.00	1,200.00	1,548,000.00
4	Roceria y Desmonte	Ha	0.04	269,402.00	10,776.08
	COSTO TOTAL OBRA CIVIL				\$ 3,613,032

Una vez aprobado el presupuesto y asignado los recursos, se procedió a ejecutar la obra en el menor tiempo posible.

Se supervisó la conformación de la capa de rodadura al igual que el cuneteo, lo que ayuda directamente al drenaje de la vía evitando que se acumule agua en la superficie. Al final de la obra se obtuvo una superficie de rodadura óptima para la transitabilidad de los vehículos por el sector. (Ver imagen 19)

Imagen 19.Estado actual de la vía



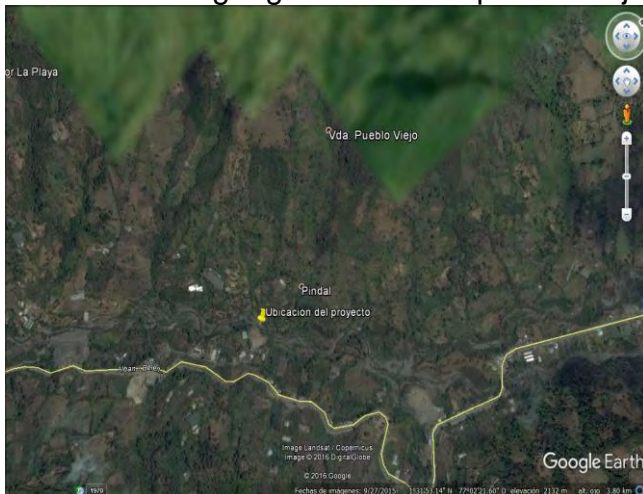
1.5 PUENTE PEATONAL DE LA VEREDA PUEBLO VIEJO.

1.5.1 **Descripción del proyecto.** Con recursos del municipio, se logró la finalización de la construcción del puente peatonal de la vereda pueblo viejo que comunica con la cabecera municipal (Ver imagen 20), esta obra es muy importante ya que el paso por el cual transitaban las personas y en especial estudiantes al ser de madera y al estar construido de manera artesanal sin cumplir ninguna de las normas aplicables para este tipo de estructuras representaba un gran riesgo de desplome.

Las dimensiones del puente son las siguientes:

- Luz total 22.5 ml
- Apoyo central se ubica en la mitad del puente a 11.25 m de los apoyos
- Altura máxima del puente: 3.75 m desde el punto más bajo del río
- Ancho del puente 2.50m (Ver tabla 6)

Imagen 20. Ubicación geográfica vereda pueblo viejo.



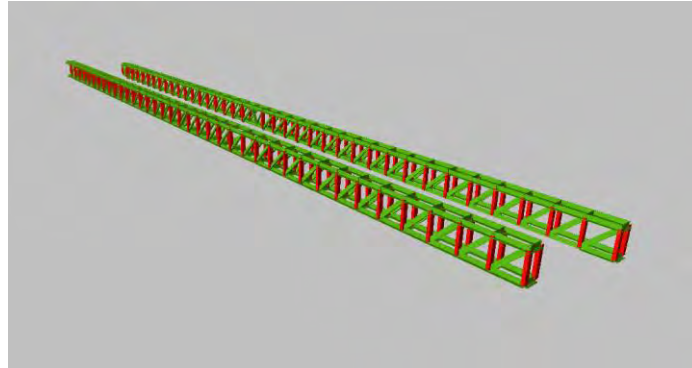
Fuente: Google Earth. Vista satelital (2017).

1.5.2 **Actividades realizadas.** Para la ejecución de la obra se presentaron las siguientes actividades:

Al momento de iniciar la pasantía la cimentación para el nuevo puente peatonal ya se encontraba construida, por lo tanto se supervisaron las actividades de terminación del puente.

Se realizó un chequeo la estabilidad y la resistencia de la estructura en el software metal 3d (Ver imagen 21)

Imagen 151. Captura de modelo en metal 3d.



Se supervisó el montaje de cerchas metálicas elaboradas con perfiles metálicos de sección transversal en forma de ángulo recto, laminado en caliente de alas iguales de 2" x 1/8" de acuerdo a la norma NTC 1985 para las cerchas principales y ángulos 1 1/4" x 3/16" de acuerdo a la norma NTC 1920 para los arriostramientos superior, inferior y para los tensores. (Ver tabla 5.)

Tabla 5. Propiedades metálicas perfiles metálicos.

Propiedades Mecánicas	NTC 1920	NTC 1985
	Grado 36	Grado 50
	ksi/kgf/mm2/Mpa	ksi/kgf/mm2/Mpa
Resistencia a la Tracción (mín) Fu	58 - 40,8 - 400	65 - 45,9 - 450
Resistencia a la Tracción (mín) Fy	36 - 25,5 - 250	50 - 35,2 - 345
Alargamiento % (200mm)	20	18

Se supervisó el transporte y montaje de las cerchas metálicas directamente en los apoyos previamente elaborados antes de iniciar la pasantía (Ver imagen 22.)

Imagen 162. Puente peatonal vereda pueblo viejo.



Una vez montadas las cerchas se supervisó el montaje de travesaños de madera debidamente tratados y curados para evitar su deterioro con el paso del tiempo, estos travesaños fueron anclados a la cercha con pernos de $\frac{3}{4}$ " , 4 por cada tablón de madera. (Ver imagen 23)

Imagen 173. travesaños de madera - puente.



Una vez anclados los tablonces transversales se supervisó la instalación de la baranda de seguridad utilizando para en anclaje a las cerchas principales pernos de 1" de Diámetro. (Ver imagen 24)

Imagen 2418 Instalación barandas de seguridad.



1.6 CONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DE PLACA HUELLA EN LA VÍA MIRADOR LA PLAYA – SAN FRANCISCO.

1.6.1 Descripción del proyecto. En los primeros 50m de la vía que comunica la cabecera municipal con la vereda San Francisco (Ver imagen 25.), se construyó un pavimento de placa huella, para las huellas se utilizó concreto de 3000 psi mezclado en obra, para la franja central se utilizó piedra rajón.

Imagen 205.Ubicación geográfica vía Mirador la playa- san Francisco.



Fuente: Google Earth. Vista satelital (2017).

El tiempo de ejecución de la obra fue de un (4) meses, para el proyecto mencionado no se realizaron modificaciones en las cantidades de obra ni en los ítems, en este informe se detalla aspectos generales de la ejecución de la obra y del control de las cantidades de obra ejecutadas hasta el final de la misma, al igual que el control de la calidad de los materiales utilizados la supervisión realizada para hacer cumplir las normas de seguridad al personal de obra.

Para esta obra, la Federación Colombiana de Cafeteros, suministró el cemento y la administración municipal suministró el resto de los materiales y la mano de obra.

1.6.2 Actividades realizadas. Para la ejecución de la obra se presentaron las siguientes actividades:

Se elaboró un cuadro de cálculo de cantidades realizado para llevar el control real de las cantidades de obra totales, y presentarlo a la Federación de Cafeteros y el presupuesto para que pudieran brindar el cemento para la obra. Véase anexo 5. (Ver tabla 6.)

Tabla 6. Construcción de un tramo de placa huella en la vía Mirador la Playa-San Francisco.

Construcción de un tramo de placa huella en la vía Mirador la Playa – San Francisco.						
CANTIDADES DE PLACA HUELLA		ML	250	ML	ancho 3	
NUMERO DE VIGAS		101				
NUMERO DE PLACAS		200				
FRANJA CENTRAL		100				
MEJORAMIENTO EN PLACA HUELLA						
ESPESOR		0.15	M			
VOL		113	M3			
CANTIDAD DE PLACA HUELLA						
		750	M2			
SELLO DE JUNTAS, INCLUYE CORTE						
NUMERO DE JUNTAS		101	UNID			
LONGITUD JUNTA		3.0	ML			
ANCHO JUNTA		0.01	ML			
ALTO JUNTA		0.04	ML			
VOLUMEN DE CEMENTO ASFALTICO		0.121	M3			
DENSIDAD DEL ASFALTO		2,600.0	KG/M3			
LONGITUD		303.0	ML			
CONCRETO 3000 PSI						
	CANT	#	ANCHO	ALTO	VOL	
PLACAS	200	1	1	0.2	40	M3
VIGAS	101	1	0.2	0.2	4.04	M3
					44.04	M3
PIEDRAS RAJON						
	CANT	#	ANCHO	ALTO	VOL	
CENTRAL	100	1	1	0.2	20	
					20	M3
BORDILLOS						
	500	ML				
ACERO						
PLACA		PESO KG/ML	LONG	CANT	PESO	
LONG	1/2 "	1	250	10	2500	
TRANSV	1/2 "	1	2	1250	2500	
VIGA						
LONG	1/2"	1	5.3	4	2141	
FLEJE	3/8"	0.56	0.65	14	919	
BORDILLO						
LONG	3/8"	0.56	500	2	560	
FLEJE	3/8"	0.56	0.25	3333	467	
			TOTAL ACERO	9087	kg	

Una vez aprobado el estudio técnico y el presupuesto de obra, se procedió a la compra de los materiales, a buscar la mano de obra y a construir la placa huella como tal.

Se supervisó el armado de las parrillas (Ver imagen 26) y colocación de la formaleta (Ver imagen 28) para fundición de la placa huella (Ver imagen 27.), para esta parte de la obra se supervisó el armado de las parrillas de acuerdo con los planos de diseño estructural, según los despieces y detalles se utilizaron barras #4 para las parrillas y las vigas y barras #3 para los estribos de la viga de amarre, se utilizaron barras de 6 m de longitud, en los planos estructurales especificaba traslapos de 44db osea 44 veces el diámetro de una barra d#4 (Ver imagen 28.)

$$44 \text{ db} = 44(0.5 \times 2.54) = 56 \text{ cm}$$

Imagen 216. Armado de parrillas.



Imagen 27. Formaleta de placa huella.



Imagen 28. Traslapos mínimos.



Se supervisó la colocación de las “panelas” para garantizar los recubrimientos para evitar el contacto del acero con el suelo en este caso de 7,5 cm, la interventoría del proyecto sugirió que en lugar de bloques de madera se colocaran piedras para cumplir los recubrimientos ya que al momento de vaciar el concreto el comportamiento de la estructura era mejor (Ver imagen 29)

Imagen 29. Ubicación de “panelas”.



Una vez armada la formaleta se supervisó el vaciado del concreto elaborado en obra con una mezcla 1:2:3 para resistencia de 3000 psi de acuerdo a las especificaciones técnicas (Ver imagen 30) y se tomaron las muestras de cilindros para realizar los ensayos de resistencia en laboratorio.

Imagen 30. Vaciado de concreto para las huellas.



Una vez vaciado el concreto se supervisó el proceso de fraguado para obtener el resultado deseado (Ver imagen 31.)

Imagen 221. Resultado final de las huellas.



Luego se supervisó que se realizara una limpieza de la basura en los módulos donde se ubicaría la piedra rajón y se supervisó la colocación de concreto rajón en franja central. (Ver imagen 32.)

Imagen 3223. Concreto rajón- franja central.



Al momento de finalizar la pasantía se había pavimentado 185 ml de placa huella de los 250 presupuestados correspondiente al 74% del total de la obra.

1.7 CONSTRUCCIÓN BOX-CULVERT, MURO DE CONTENCIÓN Y ALCANTARILLA SECTOR JUNÍN MUNICIPIO DE SAN BERNARDO - DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

1.7.1 Descripción del proyecto. Las vías terciarias del municipio de San Bernardo, presentan muchos problemas debido a la inestabilidad del terreno y al poco mantenimiento rutinario que se le ha realizado a través de los años, debido a esta falta de mantenimiento existen sectores críticos en los cuales existen puentes artesanales en madera los cuales representan un claro riesgo para los habitantes del sector ya que debido a la ola invernal de los anteriores años esta madera ha entrado en proceso de descomposición afectando a la seguridad de los moradores de la vereda Junín en especial a los cerca de 100 estudiantes del Centro Educativo Junín que deben transitar estos puentes para asistir a sus clases, debido a la falta de recursos económicos la Alcaldía Municipal solicitó recursos a la gobernación de Nariño para poder ejecutar las obras, para lo cual se tuvo que presentar un diagnóstico del sector (Ver imagen 33), diseños estructurales, presupuesto y toda la documentación requerida.

Imagen 33. Lugar donde se proyecta el box Culvert.



1.7.2 Actividades realizadas: Para la ejecución de la obra se presentaron las siguientes actividades:

Se prestó apoyo técnico en el diseño estructural de box Culvert. Para el diseño de esta estructura se tuvo en cuenta la norma de construcción sismo resistente NSR-10 y el código de construcción de puentes CCP-14 además del software ACERKNUS para el análisis estructural, Excel para el diseño estructural y AutoCAD para el dibujo de planos. El diseño de la estructura se realizó en base a los siguientes parámetros generales:

Materiales: según C.23-1.1.1.1 para este tipo de estructuras propias de ingeniería ambiental y sanitaria la resistencia mínima especificada del concreto a la compresión $f'c$ para paredes y losa de fondo no debe ser menor de 28 MPa. (Ver tabla 7.)

Tabla 7. Requisitos para el concreto según la clase de exposición.

TABLA C.23-C.4.3.1 - REQUISITOS PARA EL CONCRETO SEGÚN LA CLASE DE EXPOSICIÓN			
Clase	Rel. A/C Máx	$f'c_{mín}$ [MPa]	Requisitos mínimos adicionales
P1	0.45	28	Ninguna

En base a estos criterios y con el fin de evitar problemas en concreto como la socavación la normativa exige que se debe realizar la obra con concreto de 4000 psi pero debido a la dificultad que pueda presentarse en obra al momento de lograr esta mezcla en un lugar alejado se deja abierta la posibilidad de hacer el diseño con concreto de 3000 psi y consultar con un experto en mezclas con aditivos para buscar una solución y poder hacerlo en obra.

En resumen, las propiedades de los materiales escogidos para la realización del diseño estructural y algunos parámetros para el diseño estructural fueron: (Ver tablas 8-14)

Tabla 8.Descripción de materiales.

Resistencia a Compresión a los 28 días	f'c	28.0MPa
Módulo de Young del Concreto	4700√f'c	24870MPa
Acero de Refuerzo	fy	420MPa

Dimensiones preliminares: de acuerdo a C.23-C.7.12.2.2 - el refuerzo de retracción y temperatura no se debe espaciar a más de 300 mm y el tamaño mínimo de barra debe ser #4. Al menos 1/3 del área requerida para refuerzo de retracción y temperatura debe colocarse en cualquiera de las caras del elemento.

Las cuantías mínimas para este tipo de estructura están dadas por:

Tabla 9.Tabla C.23-C.7.12.2.1 cuantías mínimas de retracción de fraguado y variación de temperatura.

Tabla C.23-C.7.12.2.1 - cuantías mínimas de retracción de fraguado y variación de temperatura.		
Distancia entre juntas para compensar movimientos	Cuantías mínimas de refuerzo de retracción de fraguado y variación de temperatura	
menos de 6m	$f_y=420\text{MPa}$	0.0030

Fuente: Nsr 10 Tabla C.23-C.7.12.2.1

Tabla10.Cuantía mínima de muro.

De acuerdo con C.23-C.14.3.2 - La cuantía mínima para el refuerzo vertical en muros, ρ_l , es 0.0030
De acuerdo con C.23-C.14.6.2 - El espesor mínimo de muros convencionales de concreto reforzado construidos en sitio que estén en contacto con líquidos y tengan más de 3m de altura debe ser 300mm.

Tabla 31. Protección de concreto para el refuerzo en estructuras ambientales.

TABLA C.23-C.7.7.1 - PROTECCIÓN DE CONCRETO PARA EL REFUERZO EN ESTRUCTURAS AMBIENTALES		
Condición	Elemento	Recubrimiento
(b) concreto expuesto a la tierra, líquidos, interperie, líquidos, o en losas que sostienen rellenos de tierra.	Losas y viguetas	5.0cm
	Muros	5.0cm
(a) concreto vaciado contra la tierra y en permanente contacto con ella	Zapatas o losas de base	5.0cm
	Losas de base (cara inferior)	7.5cm

Fuente: Recubrimientos mínimos en acuerdo a NSR-10 tabla C.23-C.7.7.1.

Losas:

➤ Losa superior.

Tabla 12. Profundidades mínimas

CCP-14 Tabla 2.5.2.6.3-1 - Profundidades mínimas tradicionales para superestructuras de profundidad constante			
Superestructura		Profundida mínima hmín	
Material	Tipo	Luces Simples	Continuas
Concreto Reforzado	Losas con refuerzo principal paralelo al tráfico	$1.2(S+3000)/30$	$(S+3000)/3$ $0 \geq 165\text{mm}$

Fuente: Código colombiano de diseño de puentes tabla 2.3.2.6.3-1.

➤ Losa inferior.

Tabla 13. Espesores mínimos de vigas

TABLA C.9.5(a) - Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deformaciones				
Elemento	Simplem ente	con un extremo continuo	ambos extremos	en voladizo
Losas macizas en una dirección	I/20	I/24	I/28	I/10

Fuente: Norma sismo resistente NSR-10 tabla c.9.5(a)

Cargas y combinaciones de diseño: el código colombiano de puentes considera las siguientes combinaciones de carga para el proyecto de cajón alcantarilla o box Culvert de acuerdo a CCP-3.3.2- cargas y denominación de cargas.

Tabla 14. Cargas código colombianos de puentes.

DC	Peso propio de elementos estructurales y de los accesorios no estructurales
DW	Peso propio de la carpeta de rodamiento y de las instalaciones
EH	Empuje horizontal del suelo
EV	Empuje vertical del suelo
FR	Fricción
EQ	Carga sísmica (NO aplica)
LL	Carga viva vehicular
LS	Sobrecarga de carga viva
PL	Carga viva peatonal
WA	Carga de agua y presión de corriente
WL	Carga de viento sobre carga viva (NO aplica)
WS	Carga de viento sobre estructura (NO aplica)
IM	Incremento por carga dinámica
TU	Temperatura uniforme

Fuente: Código colombiano de puentes; norma CCP-3.3.3-.

De acuerdo con el Código Colombiano de Puentes CCP-14, La combinación de diseño para cargas mayoradas LRFD, será:

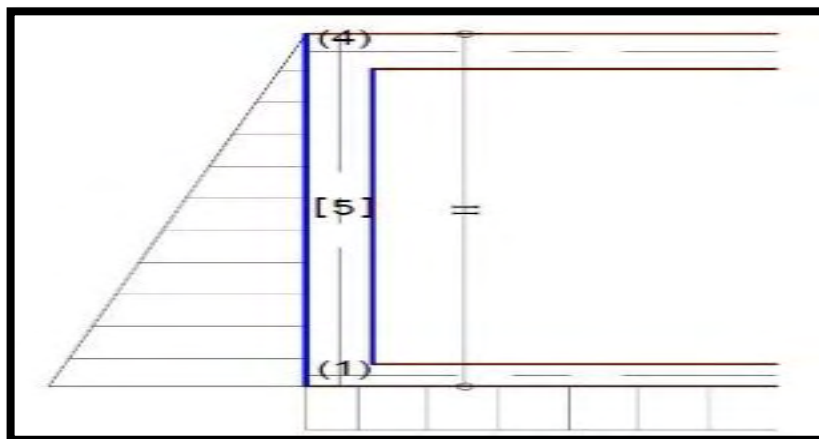
$$1.25DC+1.50DW+1.50EH+1.30EV+WA+FR+1.75(LL+IM+PL)$$

Para lo cual se procede a calcular cada valor para las variables como se muestra en el anexo 6 (memoria de cálculo box Culvert sector Junín).

En resumen, las cargas que actúan sobre el puente alcantarilla, son:

➤ **Empujes del suelo.**

Imagen 34 .Empuje horizontal y vertical del suelo sobre la estructura.



➤ **Cargas de camión de diseño.**

De acuerdo con CCP-14 3.6.1.2.2 – camión de diseño – el camión de diseño que se utilizó fue el especificado en la siguiente imagen:

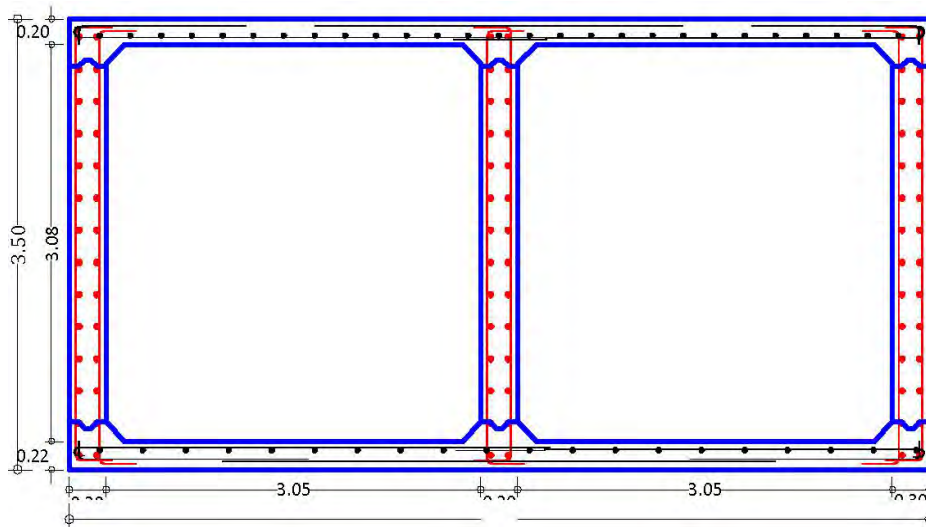
Imagen 35 .Características del camión de diseño.



➤ **Cargas por peso propio de los elementos.**

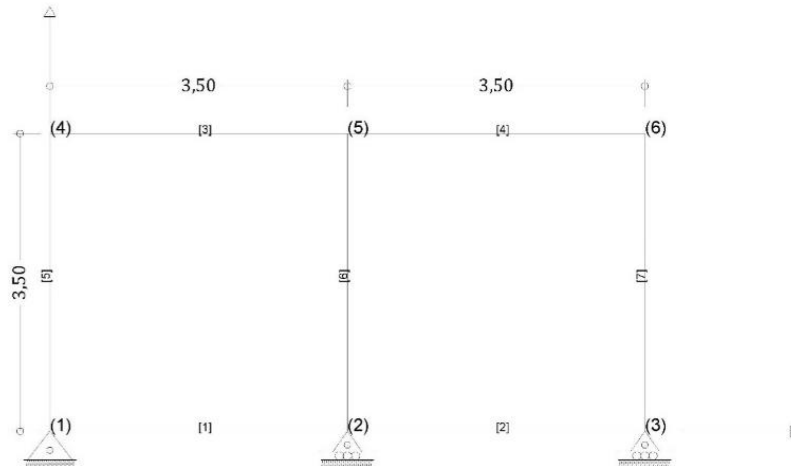
Una vez obtenidas las dimensiones finales del box Culvert se usó el método de análisis matricial de rigidez clásico, para estructuras planas, con el software de cálculo AcerkNUS, y se aplicó las cargas obtenidas al siguiente modelo.

Imagen 36. Diagrama general de los elementos estructurales.



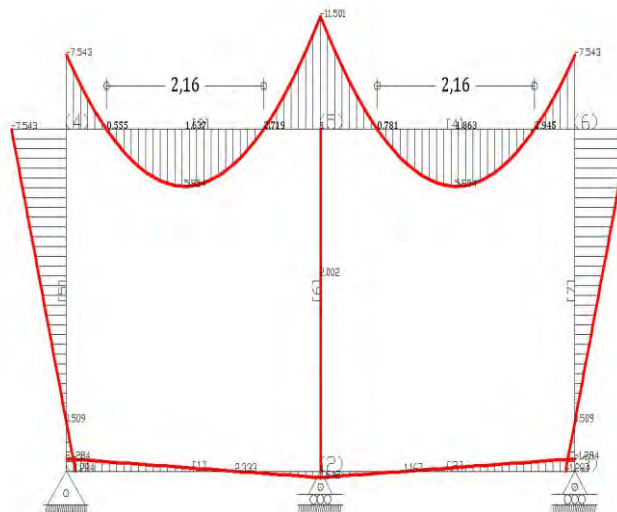
Una vez definido el modelo se obtuvo el diseño de barras y nudos en 2D de la estructura como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 37. Diagrama de barras y nudos característicos de la estructura.



Se determinó los puntos de inflexión para carga permanente de la losa superior mediante el uso del teorema de Barré, se cargó las barras con las cargas uniformes y se obtuvo lo siguiente:

Imagen 38. Teorema de barré aplicado.



El teorema de Barré se aplica correctamente entre puntos de inflexión ($M=0$), así usando los puntos de inflexión calculados y las teorías de líneas de influencias

para vigas continuas, para esta estructura, se tuvieron 7 casos con el tren de carga que se muestran en el anexo 6 (memoria de cálculo box Culvert sector Junín).

Dichos casos se combinaron con los estacionarios, para evaluar los efectos más desfavorables para la combinación de carga escogida, para la cual se tuvieron los siguientes diagramas envolventes de cortante (Ver imagen 40.) y de momentos (Ver imagen 41.)

Imagen 39. Envolvente de cortante.

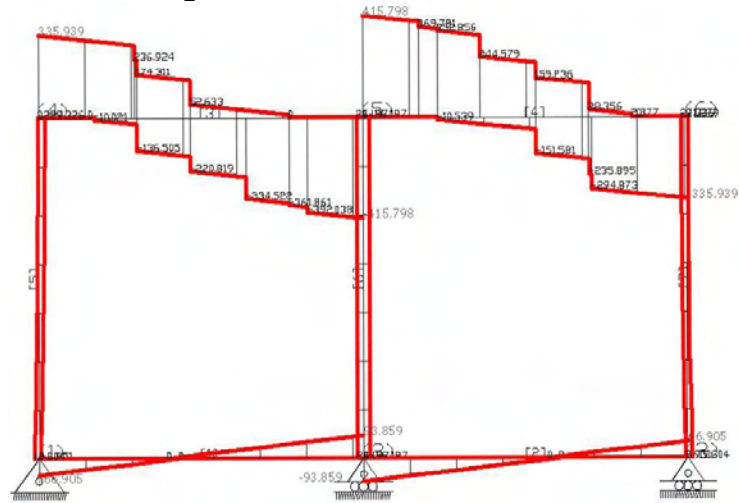
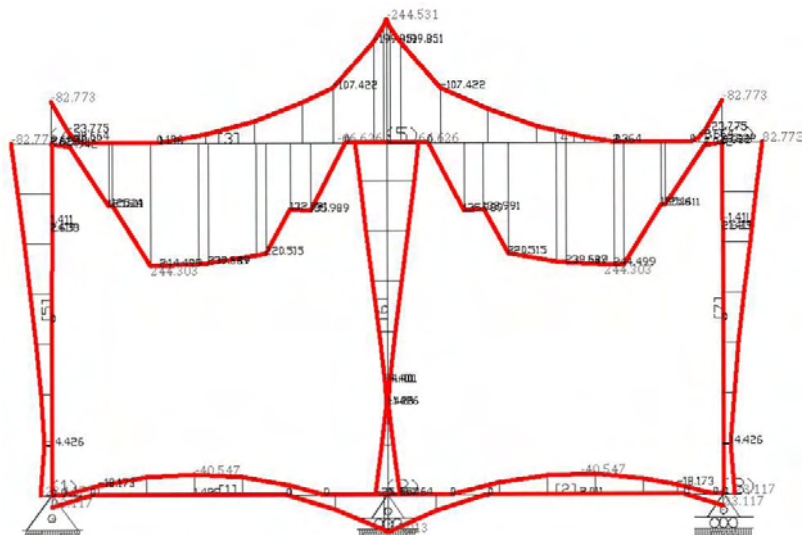


Imagen 40. Envolvente de momento.



Los anteriores valores son los efectos más desfavorables que se pueden presentar en la estructura, una vez obtenidos estos valores máximos se procedió a

hacer el diseño de las losas y muros en concreto reforzado para luego reflejar estos resultados en los planos.

A la vez se realizó la lista de figuración para obtener el acero total de la construcción para mayor facilidad al constructor al momento de la figuración y armado del mismo.

Además, este proyecto contempló la el diseño de un muro de contención de 3.70 metros de altura, cuyos planos se especifican en el anexo 7, su memoria de cálculo en el anexo 8 y el diseño de una alcantarilla tipo para el sector que se verá en el anexo 9.

Terminados los diseños se enviaron a un ingeniero con especialización en estructuras para su revisión, una vez aprobado el diseño se procedió a sacar las cantidades de obra, realizar el análisis de precios unitarios y a hacer el presupuesto del proyecto para buscar su financiamiento, véase anexo 10. (Ver imagen 42)

Imagen 41. Presupuesto construcción box-Culvert, muro de contención y alcantarilla” sector Junín municipio de San Bernardo - departamento de Nariño.

TÍTULO:	PRESUPUESTO DE OBRA C/M/L
SUBTÍTULO:	VEREDA JUNIN MUNICIPIO DE SAN BERNARDO - NARIÑO
OBJETO:	CONSTRUCCIÓN DE PUENTE EN ALCANTARILLA CAJÓN CONCRETO 4000PSI
FECHA:	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	
				UNITARIO	PARCIAL
	PRELIMINARES				
1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR, PAGADO EN M3, A UNA PROFUNDIDAD > 2M CON ENTIBADO	m ³	217.10	\$ 26,390.80	\$ 5,729,443.00
2	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO EJECUTADO MANUEALMENTE, PAGADO EN M3	m ³	116.70	\$ 37,073.33	\$ 4,326,458.00
3	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m ²	50.32	\$ 4,684.00	\$ 235,899.00
4	DE SALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	m ³	50.32	\$ 20,630.14	\$ 1,038,109.00
				TOTAL	\$ 11,329,709.00
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	CIMENTACIONES				
5	ZAPATA EN CONCRETO 3000 PSI	m ³	12.90	\$ 690,378.80	\$ 8,905,887.00
				TOTAL	\$ 8,905,887.00
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	CONCRETO Y ACERO PARA ESTRUCTURAS				
6	MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO FID=21.0MPA	m ³	9.60	\$ 954,374.89	\$ 9,201,997.00
7	MURO 4000PSI	m ³	27.90	\$ 928,123.55	\$ 25,894,928.00
8	ACERO DE REFUERZO 60000PSI	Kg	1858.00	\$ 16,827.67	\$ 31,417,756.00
9	LOSA DE PISO EN CONCRETO 4000PSI	m ²	3.30	\$ 711,000.02	\$ 6,812,300.00
10	LOSA MACIZA EN CONCRETO 4000PSI	m ²	12.40	\$ 796,872.20	\$ 9,882,455.00
11	ANDÉN EN CONCRETO 2500PSI	m ²	3.64	\$ 69,950.12	\$ 804,369.00
				TOTAL	\$ 82,613,803.00
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA				
12	PASAMANOS METÁLICO	mL	14.40	\$ 142,750.00	\$ 2,055,600.00
				TOTAL	\$ 104,904,999

TÍTULO:	PRESUPUESTO DE OBRA C/M/L
SUBTÍTULO:	VEREDA JUNIN MUNICIPIO DE SAN BERNARDO - NARIÑO
OBJETO:	CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN
FECHA:	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	
				UNITARIO	PARCIAL
	PRELIMINARES				
1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	mL	20.60	\$ 4,684.00	\$ 96,490.40
2	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR, PAGADO EN M3, A UNA PROFUNDIDAD > 2M CON ENTIBADO	m ³	127.73	\$ 26,390.80	\$ 3,370,862.86
3	EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO, INVIAS 600.2 PAGADO EN M3	m ³	54.74	\$ 117,060.00	\$ 6,408,157.05
4	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO, EJECUTADO MANUEALMENTE, PAGADO EN M3	m ³	24.72	\$ 37,073.33	\$ 916,452.80
	CONCRETO Y ACERO PARA ESTRUCTURAS				
5	CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS	m ³	0.90	\$ 377,805.17	\$ 340,024.65
6	CONCRETO 3000 PSI	m ³	31.57	\$ 644,201.79	\$ 17,180,178.41
7	ACERO DE REFUERZO	Kg	1,863.27	\$ 16,827.67	\$ 31,540,885.25
				TOTAL	\$ 59,853,151

TÍTULO:	PRESUPUESTO DE OBRA C.V.L.
SUBTÍTULO:	VEREDA JUNIN MUNICIPIO DE SAN BERNARDO - NARIÑO
OBJETO:	CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA
FECHA:	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	VALOR	
					PARCIAL	TOTAL
	PRELIMINARES					
1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR, PAGADO EN M3, A UNA PROFUNDIDAD > 2M CON ENTIBADO	m³	2837	\$ 28,390.80	\$ 80,399,85	\$ 80,399,85
2	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO, EJECUTADO MANUALMENTE, PAGADO EN M3	m³	938	\$ 37,073.33	\$ 34,758,73	\$ 34,758,73
	CONCRETO Y ACERO PARA ESTRUCTURAS					
3	CONCRETO 3000 PSI	m³	482	\$ 544,201.79	\$ 2,623,052.63	\$ 2,623,052.63
4	CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS	m³	430	\$ 377,805.17	\$ 1,624,335.55	\$ 1,624,335.55
5	CONCRETO 3000 PSI	m³	726	\$ 544,201.79	\$ 3,952,174.07	\$ 3,952,174.07
	INSTALACION DE TUBERIAS					
6	TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO DE 36"	UND	600	\$ 370,000.00	\$ 2,220,000.00	\$ 2,220,000.00
						\$ 11,463,158

TOTAL COSTO DIRECTO BOX CULVERT			\$ 104,904,999.00
TOTAL COSTO DIRECTO MURO DE CONTENCIÓN			\$ 11,463,158.00
TOTAL COSTRO DIRECTO DE ALCANTARILLA			\$ 59,853,151.00
COSTO TOTAL DIRECTO LA OBRA			\$ 176,221,308.00
CIENTO SETENTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS VEINTIUN MIL TRESCIENTOS OCHO			
ADMINISTRACIÓN	A	20%	\$ 35,244,262.00
IMPREVISTOS	I	7%	\$ 12,335,492.00
UTILIDADES	U	3%	\$ 5,286,639.00
TOTAL COSTO INDIRECTO	AIU	30%	\$ 52,866,393.00
CINCUENTA Y DOS MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES			
INTERVENTORÍA		7%	\$ 12,335,492.00
DOCE MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS			
COSTO TOTAL DE LA OBRA CON INTERVENTORIA			\$ 241,423,193.00
DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MILLONES CUATROCIENTOS VEINTITRES MIL CIENTO NOVENTA Y TRES			

1.8 ADECUACIONES LOCATIVAS EN VIVIENDAS VULNERABLES EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO NARIÑO.

1.8.1 Descripción del proyecto: debido al conflicto armado al que se ha visto sometido el departamento en los últimos años se ha presentado un atraso en el desarrollo de los habitantes y en la calidad de vida de los mismos, el municipio de San Bernardo no ha sido la excepción a este fenómeno, por lo que la alcaldía mediante un convenio con el fondo financiero de proyectos de desarrollo FONADE se logró la asignación de recursos para la adecuación y mejoramiento de viviendas vulnerables en la zona rural del municipio

1.8.2 Actividades realizadas: Para la ejecución de la obra se presentaron las siguientes actividades:

Se supervisó el cambio de los pisos de algunas viviendas que se encontraban con piso en concreto pulido. (Ver imagen 43)

Imagen 42. Cambio de pisos viviendas.



Se supervisó la colocación de enchape a los mesones de algunas cocinas y se agregó el filo en aluminio para cuidar las estructuras de golpes y en algunos casos que se hizo necesario, se supervisó la instalación del lavaplatos. (Ver imagen 44)

Imagen 43. Mejoras en cocina viviendas.



Algunas de las cubiertas de las casas estaban construidas en madera y algunos de los elementos estructurales de estas presentaban alto grado de descomposición por lo que se supervisó el cambio por perfiles metálicos en C120x60x2.0mm. (Ver imagen 45)

Imagen 2444. Mejora cubiertas viviendas.



Se supervisó el repello de las paredes de las viviendas que lo requerían. (Ver imagen 46)

Imagen 45. Mejoras paredes viviendas.



1.9 CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO FÁTIMA DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO -NARIÑO

Este proyecto no se realizó con satisfacción debido a que en el año en que fue presentado ante FONADE se presentaron unos precios del año en que fue formulado (2014) en tanto FONADE realizaba la revisión del proyecto se presentaron muchos cambios en los costos de mano de obra, materiales, transporte, entre otros por lo que al momento de la aprobación del proyecto el contratista se rehusó a realizar la ejecución del contrato porque no resultaba rentable y en el momento se encuentra en prórroga hasta definir la situación.

1.10 MANTENIMIENTO VÍA SECUNDARIA: SAN BERNARDO – LA ESTANCIA EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO, SAN BERNARDO – LA ESTANCIA PR 0+00 AL PR10+00 EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO

1.10.1 Descripción del proyecto. Las vías intermunicipales del departamento de Nariño, se encuentran en estado de deterioro debido a la falta de mantenimiento, por esta razón, el municipio de San Bernardo en aras de mantener en buen estado las vías y mejorar la calidad de vida de sus habitantes ejecutó el proyecto denominado “Mantenimiento vía secundaria: San Bernardo – La Estancia en el municipio de San Bernardo – Departamento de Nariño, San Bernardo – La Estancia PR 0+00 al PR10+00 en el municipio de San Bernardo – Departamento de Nariño”.

La vía caracterizada como vía de tercer orden, comunica al Municipio de San Bernardo con la Vereda La Estancia, siendo esta una principal salida para los productos agrícolas como tomate, café, cabuya, frutas entre otros hacia el Municipio de Pasto.

La vía presentaba en varios sectores inestabilidades de terreno, falta de cunetas, capa de rodadura deteriorada, a los que se les puede denominar sectores críticos.

El presente trabajo consistió en la brindar apoyo técnico en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante existente, de acuerdo con las especificaciones técnicas elaboradas por la secretaria de obras del Municipio de San Bernardo, donde se le indico al contratista los alineamientos, pendientes, bombeos y peraltes.

1.10.2 Actividades realizadas. Las actividades realizadas de supervisión técnica en el proyecto en pro a una buena culminación del proyecto son las siguientes:

Se realizó un diagnóstico de la vía, en su tramo más crítico, para su posterior rehabilitación: en conjunto con el secretario de obras de Municipio de San Bernardo, Ingeniero José Fernando Martínez, se realizó un recorrido mediante el cual se evaluaron y se diagnosticaron diez kilómetros a los que se denominaron como críticos para los cuales se realizara el mejoramiento.

Escarificación: se supervisó la desintegración de la capa superficial del terreno (capa de rodadura), llevada a cabo mediante trabajo mecánico en este caso se utilizó la motoniveladora, se realizó con el fin de uniformizar la composición del suelo para su posterior re compactación. (Ver imagen 47)

Imagen 46. Escarificación del terreno.



Perfilado del talud: se supervisó la realización de cortes con el objetivo de perfilar el talud mediante trabajo mecánico empleando una excavadora y perfilando según cotas, niveles requeridos de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto. (Ver imagen 48)

Imagen25 47. Perfilado del Talud.



Regado de material: se supervisó la colocación y/o regó el material a lo largo del tramo a intervenir según necesidad, proveniente de una cantera, para sustituir el material natural inestable, dado a que las características del suelo no son apropiadas para usarse como capa de rodadura, se tuvo en cuenta que el material estuviera libre de contaminación y que su granulometría sea uniforme que permita alcanzar el nivel óptimo de humedad para el proceso de compactación. (Ver imagen 49)

Imagen 2648. Regado Material.



Compactación de recebo: una vez efectuado comprobado y determinado el contenido de humedad presente mediante la prueba de Speedy, se procede a compactar el recebo, el cual tiene por objetivo aumentar la resistencia y brindar

una capa de rodadura optima, para la cual se empleó trabajo mecánico para transmitir energía de vibración a las partículas provocando un reordenamiento de las mismas para obtener un material más estable.

Para determinar el grado de compactación se requirió al contratista ensayo de Proctor con una densidad de al menos el 95% del Proctor modificado.

El porcentaje de bombeo utilizado en la compactación del recebo es del 2%. (Ver imagen 49)

Imagen 2749. Compactación de Recebo.



Limpieza de cunetas y alcantarillas: para finalizar el mantenimiento de la vía San Bernardo – La Estancia, se supervisó la limpieza a las obras de arte como lo son alcantarillas y cunetas. (Ver imagen 50)

Imagen 50. Limpieza de cunetas



1.11 DILIGENCIAMIENTO DE FICHAS MGA DE BOX CULVERT Y ALCANTARILLA EN EL SECTOR JUNÍN MUNICIPIO DE SAN BERNARDO.

La Metodología General Ajustada (MGA) es una herramienta informática que ayuda a modular en los procesos de identificación, preparación, evaluación y programación de los Proyectos de Inversión.

Una vez diligenciadas las fichas MGA, se tiene la opción de obtener también la Ficha Estadística Básica de Inversión (EBI) solicitada por algunas entidades. Las fichas MGA, permiten depositar información útil para la identificación del problema. Dentro de su diligenciamiento se tienen en cuenta aspectos como: la inexistencia de redes de acueducto y alcantarillado sanitario, el mal estado de la red vial de un municipio, las malas condiciones en la calidad de vida de los habitantes de un sector, problemas en el sector deportivo y recreacional, etc, las causas, los efectos y las posibles alternativas de solución que satisfagan las necesidades presentadas.

De acuerdo con las situaciones, las fichas MGA, deben ser creadas teniendo en cuenta estudios técnicos, económicos, comunitarios, legales y ambientales; cada una de estas siempre que sean necesarios de acuerdo al tipo de proyecto o requerimientos, por la de entidades que emite el concepto de viabilidad.

Una vez analizados los anteriores aspectos y con respecto a costos/beneficios, se evalúa y se puede escoger la mejor alternativa. En el Anexo 3E, se puede observar la ficha MGA debidamente diligenciada.

Para diligenciar la ficha se comenzó identificando el problema o necesidad. Donde se hizo fundamental vincular el proyecto con los planes de desarrollo mediante:

- Contribución al Plan Nacional de Desarrollo.
- Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial.
- Plan de Desarrollo Distrital o Municipal.

Una vez obtenido estos datos se realizó la identificación y descripción del problema, en donde se digita el problema central, la descripción de la situación existente, las causas directas e indirectas que la generan y los posibles efectos. Se identificaron los participantes, el tipo de actor, la entidad, la posición que adopta dicho actor y su contribución; se analiza la población afectada por el problema o necesidad y el objetivo teniendo en cuenta su localización, su región, su población y las diversas características demográficas.

Se determinan los objetivos generales y específicos una vez definidos se procede a seleccionar la alternativa de solución más favorable hacia el problema, evaluando beneficio-costos.

Con las fichas MGA, se procede a realizar un análisis técnico de la alternativa de solución, se realiza un breve resumen de la alternativa de manera técnica, una vez diligenciado se procedió a analizar la oferta y la demanda que el proyecto requiere durante un periodo para conformar una serie histórica. Se analizaron también los factores ambientales, como lo es licencias, niveles de impacto, si los hay; se revisa su manejo y su probabilidad.

Una vez examinada profundamente la alternativa, también se revisan los costos mediante los siguientes capítulos:

- Depreciación de los activos fijos
- Cuantificación y valoración beneficio ingreso

En el software Metodología General Ajustada MGA, como herramienta informática en la que se registra de forma ordenada la información de formulación de un proyecto, en el ítem EV-02 (Evaluación Financiera y Evaluación Económica), se obtuvo la siguiente información:

- Flujo de caja.
- Flujo económico
- Resumen evaluación financiera y económica o social

Finalmente, después de seleccionar la mejor alternativa de costo /beneficio, se realizó un estudio sobre la fuente de financiación en base a la información registrada, con lo que se obtuvo la matriz de marco lógico donde se identifica el componente, el resumen narrativo, el indicador y su meta.

2. CONCLUSIONES

Una vez terminada la pasantía en la secretaria de obras del municipio de San Bernardo en el departamento de Nariño de manera satisfactoria, y de llevar a feliz término todas las labores encomendadas, se puede determinar las siguientes conclusiones:

Se contribuyó en la Secretaria de Obras del Municipio de San Bernardo, en los procesos de cofinanciación de proyectos con entidades estatales como ministerios, INVIAS y departamentales como PDA, mediante la colaboración en la formulación de proyectos de infraestructura para el municipio con la elaboración de presupuestos de obra, cronogramas, flujo de fondos y diseños estructurales para poder solventar algunos de los problemas existentes en la comunidad.

Con la supervisión realizada en los proyectos de mejoramiento en las vías terciarias del municipio de San Bernardo Nariño se afianzaron los conocimientos sobre los procesos constructivos en pavimento en sistema de placa huella, la colocación del refuerzo, la mezcla y el vaciado del concreto en obra, la importancia del fraguado del concreto, la importancia de tener en cuenta los imprevistos climáticos a la hora de comenzar una obra, además de aprender la forma en la que se debe llenar una bitácora de obra para el control de cantidades y presupuesto.

En la supervisión realizada en los proyectos de mejoramiento de la capa de rodadura con material de adición se pusieron en práctica los conocimientos de la academia, además se colaboró en la toma algunas soluciones rápidas para saber el grado de compactación como colocar una tabla en la capa de recebo y pasarle el compactador por encima y si queda alguna huella de la tabla se debe compactar más el recebo ya que no está bien compactado.

Con proyectos como el de reposición y construcción del alcantarillado la Vega – Villamaria se aprendió a buscar soluciones rápidas a problemas que se presentaban a diario como el rompimiento de tuberías existentes por parte de los obreros u operarios de maquinarias lo que generaba malestar en la comunidad por los malos olores por lo que se hacía necesario reemplazar algunos tubos de manera inmediata.

Con proyectos pequeños como el de adecuación y mantenimiento de la infraestructura del edificio de la biblioteca, gimnasio y arreglo del parque municipal. Se hace evidente que no importa que tan pequeño sea el proyecto se debe llevar un correcto control de las cantidades de obra para evitar sobrecostos

Se debe tener especial cuidado con los procesos legales y de aprobación de proyectos ya que influyen directamente en el desarrollo de los procesos

constructivos, afectando los cronogramas de obra y de manera importante en los costos de ejecución formulados por los contratistas, como es el caso del proyecto “construcción polideportivo Fátima del municipio de San Bernardo-Nariño” el cual fue formulado en el año 2014 al momento de darse el visto bueno para la ejecución del proyecto a mediados del año 2016 los precios de la región habían variado de manera que para el contratista no era rentable la ejecución del proyecto por lo que se asignaron algunas prorrogas al convenio hasta llegar a un acuerdo.

Mediante el apoyo técnico a la secretaria de obras en el dibujo de planos estructurales se afianzo el conocimiento de herramientas como AutoCAD y CivilCad, software indispensable en el desarrollo de la vida profesional

Al realizar el diagnóstico de la red vial terciaria del municipio de San Bernardo se concluye que en un tramo determinado de vía se deben tomar puntos críticos que deberán ser intervenidos o no de acuerdo con el daño que presenten como inestabilidad de taludes, desprendimiento de bancas, falta de estructuras de drenaje vial, baches, derrumbos determinando así el presupuesto necesario para su mejoramiento.

Llevar un registro fotográfico de todas las obras supervisadas juega un papel fundamental al momento de presentar los informes ante la comunidad o ante la interventoría ya que con este registro se puede demostrar que se siguieron las especificaciones técnicas para cada proyecto en caso de presentarse algún inconveniente durante o después de la ejecución de la obra

Durante el desarrollo de estos proyectos no se presentó ningún accidente de trabajo ni de personas ajenas a los proyectos.

Al entregar estas obras se coadyuva al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad de este municipio.

3. RECOMENDACIONES

Efectuar una limpieza rutinaria a las alcantarillas y cunetas evita erosión debido al mal drenaje garantiza que la calzada y las mismas estructuras se mantengan adecuadas por más tiempo.

Realizar un estricto control en los enchapes en cerámica encaminado a garantizar que no haya cúmulos de aire bajo cada pieza ya que puede generar fisuras.

Realizar una limpieza rutinaria y aplicar pintura periódicamente a parques aumenta la posibilidad de que estas estructuras perduren en el tiempo estética y funcionalmente.

Evitar la oxidación de los componentes de las estructuras metálicas impide que estas se debiliten y garantiza la estabilidad de las mismas.

Revisar los diseños, planos, especificaciones técnicas, cronograma de obra y documentación correspondiente al proyecto, antes de iniciar la ejecución.

Verificar las cantidades de obra y comparar con las presupuestadas.

Proyectar los costos de mano de obra, materiales y transporte al año de posible ejecución de cada proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente. NSR-10 (2010).

MINISTERIO DE TRANSPORTE INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual de Interventoría Obra Pública Versión 2. (2010).

MINISTERIO DEL DESARROLLO ECONÓMICO. Dirección De Agua Potable Y Saneamiento Básico. Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable Y Saneamiento Básico RAS 2000. Titulo B- Sistemas De Acueducto. República De Colombia. Bogotá D.C. Noviembre 2000.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS (2000).

MINISTERIO DE TRANSPORTE INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes. CCP-14 (2014).

MINISTERIO DE TRANSPORTE INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Análisis de Precios unitarios Territoriales. APU NARIÑO. (2016).

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1920. ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO. E: CARBON STRUCTURAL STEEL. Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Apartado 14237 Bogotá, D.C. -Quinta actualización Editada 2004-12-19.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500. Código Colombiano de fontanería. E: COLOMBIAN PIPEWORK CODE. Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Apartado 14237 Bogotá, D.C. -Segunda actualización Editada 2004-11-12.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1985. aceros de calidad estructural de alta resistencia baja aleación al Niobio (Columbio) - Vanadio. E: HIGH-STRENGTH LOW-ALLOY COLUMBIUM-VANADIUM STRUCTURAL STEELS. Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Apartado 14237 Bogotá, D.C. -Quinta actualización Editada 2007-09-10.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPIO DE SAN BERNARDO “Capacidad, Emprendimiento Y Liderazgo”2012– 2015. [en línea] Disponible en: http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20Office/sanbjernardo_nari%C3%B1opd2012-2015.pdf

PROGRAMA DE GOBIERNO “ABRAMOS UN NUEVO CAMINO CON UNALCALDE CAMPESINO” Jairo Elías Lasso Díaz 2016 – 2019. San

Bernardo Nariño. [en línea] Disponible en: <http://sanbernardo-narino.gov.co/apc-aa-files/37646165646632393334303137393663/programa-de-gobierno.docx-2.pdf>

RODRÍGUEZ DÍAZ, Héctor Alfonso Diseños hidráulicos, sanitarios y de gas en edificaciones. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2011. ISBN: 9588060494.

ANEXOS

**ANEXO 1. MEMORIA DE CÁLCULO DE DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN
DE 5 M DE ALTURA PARA PROYECTO DESPRENDIMIENTO DE BANCA**

**ANEXO 2. FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE RED DE ALCANTARILLADO
EXISTENTE.**

ANEXO 3. PRESUPUESTO ALCANTARILLADO LA VEGA.

ANEXO 4. PRESUPUESTO PINTURA PARQUE.

**ANEXO 5. HOJA DE CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE PLACA
HUELLA.**

ANEXO 6. MEMORIA DE CÁLCULO DE BOX CULVERT.

ANEXO 7. PLANOS MURO CONTENCIÓN DE 3.70.

ANEXO 8. MEMORIA DE CÁLCULO MURO 3.70.

ANEXO 9. PLANOS ALCANTARILLA.

ANEXO 10. PRESUPUESTO BOX CULVERT MURO Y ALCANTARILLA.

ANEXO 11. FICHAS MGA PROYECTO DE BOX CULVERT.

