

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E
INFRAESTRUCTURA DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE BELÉN NARIÑO.**



**DAYANA PATRICIA MUÑOZ ALVEAR
CÓDIGO: 100411010680
PASANTE**

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

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E
INFRAESTRUCTURA DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE BELÉN NARIÑO.**



**DAYANA PATRICIA MUÑOZ ALVEAR
CÓDIGO: 100411010680**

Informe final de pasantía para optar por el título de Ingeniera Civil

**Director de la pasantía
Arquitecto. Gustavo Adolfo Ángel Vera**

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

Popayán, __ de _____ del 2019

Nota de aceptación

El director y el jurado de la pasantía “Auxiliar de ingeniería en secretaría de planeación e infraestructura de la Alcaldía Municipal de Belén Nariño” realizada por la estudiante Dayana Patricia Muñoz Alvear, una vez evaluado el informe final y la sustentación del mismo, la autorizan para que realice las gestiones administrativas para optar por el título de ingeniera civil.

Director de pasantía

Jurado

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme con la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, además de ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A mi familia por apoyarme en cada decisión, cada proyecto y por creer en mí. A mis padres Esther, Flavio y a mi Julián Andrés, gracias infinitas, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes por su aporte, su inmensa bondad y amor.

A mis hermanos por su valiosa compañía y por motivarme a cumplir esta meta.

A mis profesores, por brindarme lo mejor en cada enseñanza, y por todo su acompañamiento en la realización de este trabajo.

A mis compañeros, quienes caminaron conmigo en este paso por la universidad, por enseñarme el valor del compañerismo y del trabajo en equipo, por las experiencias vividas y por aportar en mi formación profesional.

A la administración municipal de Belén Nariño, por la oportunidad de culminar mi formación en sus instalaciones, además de hacerme formar parte de esa gran familia.

A todas las personas que de alguna manera hicieron parte de este proceso, por cruzar conmigo este paso, mil gracias.

TABLA DE CONTENIDO

	pagina
1. INTRODUCCION.....	13
2. JUSTIFICACION.....	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo general.....	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4. INFORMACION SOBRE LA ENTIDAD.....	16
4.1 Oficina de planeación e infraestructura.....	17
4.2 Secretaria de Obras Municipal.....	19
4.3 Lugar de desarrollo de la práctica.....	20
4.4 Obras ejecutadas por el municipio.....	23
4.5 Duración de la pasantía.....	28
5. DESARROLLO DE LA PRACTICA.....	28
5.1 Normatividad Arquitectónica y Estructural, además de la disponibilidad de servicios y el cumplimiento del EOT.....	29
5.1.1 Criterios arquitectónicos y estructurales.....	30
5.1.2 Esquema de ordenamiento territorial (EOT).....	30
5.1.3 Visitas técnicas y presentación de informes de supervisión municipal.....	31
5.2 Procesos constructivos, verificación de la ejecución de las obras de acuerdo a los planos técnicos, además del cumplimiento de la norma NSR-10.....	31
5.2.1 Criterios contemplados de acuerdo a la NSR-10.....	32
5.2.2 Supervisión de obras y revisión de normatividad NSR- 10.....	32
5.2.3 Procesos constructivos de la obra denominada “construcción puente de acceso vía belén con la proyección a la zona industrial en el municipio de belén - departamento de Nariño”.....	33
5.2.4 Procesos constructivos de la obra denominada “pavimentación sector hospital calles 7 y 8 y carrera 6 en el casco urbano del municipio de Belén Nariño”. ..	50
5.2.5 Procesos constructivos de la obra denominada “ construcción de un centro de integración ciudadana	

CIC en el corregimiento de potrero del municipio de Belén- Departamento de Nariño”.....	64
5.3 Normas de seguridad industrial en obras.....	70
6. RECOMENDACIONES.....	74
7. CONCLUSIONES.....	76
8. BIBLIOGRAFIA.....	78

LISTA DE FIGURAS

	pagina
Figura 1. Logo administración municipal 2016-2019.....	16
Figura 2. Organigrama centro administrativo municipal.....	17
Figura 3. Localización del departamento de Nariño dentro del contexto nacional (Colombia).....	20
Figura 4. Localización del municipio de Belén dentro del departamento de Nariño.....	21
Figura 5. Imagen del municipio de Belén Nariño.....	22
Figura 6. Registro fotográfico construcción CIC.....	23
Figura 7. Registro fotográfico construcción CIC.....	23
Figura 8. Registro fotografico mejora de la via Belen-Plazuelas...	24
Figura 9. Registro fotografico mejora de la via Belen-Plazuelas...	24
Figura 10. Registro fotografico construccion puente de acceso via Belen con la proyeccion a la zona industrial.....	25
Figura 11. Registro fotografico construccion puente de acceso via Belen con la proyeccion a la zona industrial.....	25
Figura 12. Render # 1 de la obra denominada “puente de acceso vía Belén con proyección a la zona industrial.....	25
Figura 13. Render # 2 de la obra denominada “puente de acceso vía Belén con proyección a la zona industrial.....	26
Figura 14. Registro fotográfico pavimentación sector hospital.....	26
Figura 15. Registro fotográfico pavimentación sector hospital.....	26
Figura 16. Registro fotográfico construcción primera etapa de alcantarillado sanitario vereda La Esperanza.....	27
Figura 17. Registro fotográfico construcción primera etapa de alcantarillado sanitario vereda La Esperanza.....	27
Figura 18. Localización de la obra “construcción puente de acceso vía Belén con la proyección a la zona industrial”.....	33
Figura 19. Cartografía Urbana Formulación. Áreas de Reserva....	34

Figura 20. Excavación en para pila 1	36
Figura 21. Inicio de las excavaciones para la fundación de los pilares principales.....	36
Figura 22. Excavación manual de caissons	36
Figura 23. Diseño de las pilas del puente acceso zona industrial Belén Nariño.....	38
Figura 24. Fundición del primer anillo del caisson.....	38
Figura 25. Vista de los anillos del caisson.....	39
Figura 26. Armado y colocado de acero de refuerzo.....	39
Figura 27. Vista de acero longitudinal y transversal, además de tubería de motobomba para evacuar el agua al interior del caisson	39
Figura 28. Culminación del caisson	40
Figura 29. Preparación de concreto para solado de la zarpa del pilar.....	40
Figura 30. Vista en planta de la ubicación de los pilotes.....	41
Figura 31. Ubicación de estribos y pilares centrales del puente....	41
Figura 32. Amarrado de aceros provenientes de los caisson, además de vista de la primera de parrilla de acero de 5/8"	42
Figura 33. Armado de las parrillas de acero de la zarpa.....	42
Figura 34. Colocado de formaleta, recubrimiento de 5 cm.....	42
Figura 35. Colocado de formaleta.....	43
Figura 36. Fundición de zarpas para pilares principales pila 2.....	44
Figura 37. Fundición y vibrado del concreto pila 2.....	44
Figura 38. Fundición de pila 1.....	44
Figura 39. Fundición concreto clase c cimentación pila 1.....	45
Figura 40. Toma de cilindros fundición cimentación pila 1.....	45
Figura 41. Diseño de pilares centrales vista frontal y de perfil de la pila 1.....	45
Figura 42. Diseño de pilares centrales vista en planta pila 1.....	46
Figura 43. construcción de pilar 2 (colocado y amarrado de acero,	

después de la función del primer tramo).....	47
Figura 44. Construcción pila 1 (colocado y armado de acero después de fundición del segundo tramo).....	47
Figura 45. Proceso de colocado de formaleta pila 2 tramo 2.....	48
Figura 46. Avance de los pilares centrales.....	48
Figura 47. Fundición hasta altas horas de la noche.....	49
Figura 48. Fundición hasta altas horas de la noche.....	49
Figura 49. Localización de la obra denominada “pavimentación sector hospital calles 7 y 8 y carrera 6”.....	50
Figura 50. Excavación de calle 7.....	51
Figura 51. Excavación de calle 8	51
Figura 52. Excavación de la carrera 6	52
Figura 53. Estructura del pavimento (espesores en metros)	52
Figura 54. Colocación del material para mejoramiento del terreno..	53
Figura 55. Compactación del terreno.....	53
Figura 56. Colocación de geotextil.....	54
Figura 57. Colocación de geotextil.....	54
Figura 58. Conformación de la calzada.....	55
Figura 59. Toma de muestras para ensayos	55
Figura 60. Detalle de la ubicación de las malla electrosoldadas.....	57
Figura 61. Fundición con carro mezclador CARMIX, y detalle de formaleta.....	57
Figura 62. Fundición de las losas de concreto y vibrado con regla, en la figura Además pueden observarse las dovelas de 1” de diámetro.....	57
Figura 63. Detalle constructivo de la malla electrosoldada...	58
Figura 64. Colocación de Dovelas ...	58
Figura 65. Malla electrosoldada y dovelas.....	58
Figura 66. Acero de refuerzo en cámaras de inspección de alcantarillado	59

Figura 67. Fundición de sardineles.....	59
Figura 68. Toma de muestras para ensayos, ensayo de asentamiento con cono Slump.....	59
Figura 69. Preparación de vigas para ser ensayadas.....	60
Figura 70. Detalle y diseños de sumidero.....	61
Figura 71. Excavación y construcción de revestimiento para sumidero.....	62
Figura 72. Fundición de tapa de sumidero y colocación de marco y rejilla.....	62
Figura 73. Sumidero más cajilla de inspección	62
Figura 74. Demolición de andenes existentes.....	63
Figura 75. Construcción de nuevos andenes	63
Figura 76. Estado inicial de la obra CIC durante esta práctica.....	65
Figura 77. Colocado de templetes y tensores en la cubierta.....	65
Figura 78. Doblado de tejas para cubierta.....	66
Figura 79. Colocado de tejas en cubierta.....	66
Figura 80. Entrada a baños y camerinos.....	67
Figura 81. Batería sanitaria.....	67
Figura 82. Puertas en baños.....	68
Figura 83. Enchape de piso y pared.....	68
Figura 84. Cancha pintada y demarcada en su totalidad.....	69
Figura 85. CIC terminado, prueba nocturna de iluminación.....	70
Figura 86. Utilización de los elementos de protección personal en la obra denominada “pavimentación sector hospital calles 7 y 8 y carrera 6”	72
Figura 87. Utilización de elementos de seguridad obra denominada “puente de acceso vía Belén con la proyección a la zona industrial”.....	72
Figura 88. Utilización de elementos de seguridad obra denominada “puente de acceso vía Belén con la proyección a la	

zona industrial”.....	73
Figura 89. Utilización de elementos de seguridad obra denominada “puente de acceso vía Belén con la proyección a la zona industrial”.....	73

LISTA DE TABLAS

	PAGINA
Tabla 1. Ficha técnica del municipio de Belén Nariño.....	22
Tabla 2. Cuantías mínimas longitudinales y transversales en pilotes y cajones de cimentación vaciados en sitio.....	37

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de grado se realiza para optar al título de Ingeniera Civil, y se enfoca en la práctica como pasante en secretaria de infraestructura y planeación en la alcaldía del municipio de Belén Nariño, donde se ofrece la oportunidad al pasante de participar en los procesos de trabajo donde podrá incursionar y conocer acerca de los diferentes proyectos llevados a cabo, así como, la verificación en el cumplimiento de especificaciones técnicas, normatividad vigente y el desarrollo ético y profesional de las diversas obras civiles que se estén realizando en el municipio de Belén Nariño. La ejecución de las actividades del pasante estará bajo las solicitudes y requerimientos que presente la secretaria de planeación, teniendo en cuenta la disponibilidad horaria del pasante.

De esta manera se garantizará que los resultados obtenidos en esta práctica satisfagan los objetivos esperados, permitiendo adquirir la experiencia necesaria para el futuro desempeño profesional, aplicando activamente los conocimientos y criterios desarrollados a lo largo del periodo de aprendizaje universitario.

En el desarrollo de esta práctica se enfatizó en el seguimiento de tres de las obras que ejecuta el municipio; la construcción de un puente, la construcción de un pavimento y la construcción de un CIC centro de integración ciudadana, para ello se realizó visitas constantes a las obras, seguimiento de los procesos constructivos, comparación con la norma, aplicaciones del esquema de ordenamiento territorial y los usos del suelo, verificación del cumplimiento de las normas de seguridad, todo esto bajo la asesoría y el acompañamiento continuo de la secretaria de obras municipal.

2. JUSTIFICACIÓN

El municipio de Belén está ubicado en el departamento de Nariño y goza de una administración con criterios democráticos, equitativos, solidarios, honestos y participativos, actualmente el municipio cuenta con proyectos encaminados al desarrollo y avance en materia de obras civiles, como consecuencia se hace necesario llevar un control de los mismos y de todas las actividades ingenieriles para garantizar la calidad y la adecuada realización de los mismos. Por otro lado, resulta indispensable complementar los conocimientos teóricos adquiridos en el proceso de formación académica con la práctica, para desarrollar un ejercicio profesional serio, ético y responsable, que permita forjar un carácter transparente, alejado de las malas prácticas profesionales.

La Administración Municipal realiza un trabajo de seguimiento a través de la secretaria de planeación e infraestructura, donde se debe garantizar la correcta ejecución de las obras urbanísticas desarrolladas en el Municipio, por lo que esta práctica académica permite aportar el conocimiento adquirido en la academia y así complementar el correcto desempeño de las obras y encaminar el desarrollo de los proyectos de construcción, aplicando las especificaciones técnicas y las normatividades municipales, como medidas de control para garantizar el adecuado comportamiento y funcionamiento de las obras a lo largo de su vida útil.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general:

Contribuir como auxiliar de ingeniería en secretaria de planeación e infraestructura de la alcaldía municipal de belén Nariño.

3.2. Objetivos específicos:

- Verificar en las obras el cumplimiento de la Normatividad Arquitectónica y Estructural, además de la disponibilidad de servicios y el cumplimiento del POT.
- Realizar el seguimiento de los procesos constructivos y verificar la ejecución de las obras de acuerdo a los planos técnicos, además del cumplimiento de las especificaciones técnicas y de la norma NSR-10.
- Revisión en las obras del cumplimiento de las normas de Seguridad Industrial y almacenamiento de materiales.

4. INFORMACION SOBRE LA ENTIDAD

Alcaldía Municipal de Belén Nariño Belén, Un territorio de paz y equidad



Figura 1. Logo administración municipal 2016-2019. Fuente: página alcaldía municipal)

MISIÓN

El Municipio de Belén, a través de la gestión y planificación integral, proveerá las condiciones pertinentes para proporcionar una oportuna prestación de los servicios públicos y sociales, propendiendo por el desarrollo sostenible y sustentable del territorio y de su población belenita, en un contexto de participación ciudadana, plural, pacífica, solidaria y democrática.

VISIÓN

En el año 2030 el municipio de Belén será el centro de desarrollo industrial del cuero y de la marroquinería de la región del Pacífico y del departamento de Nariño, con procesos totalmente amigables con el ambiente, bajo un marco de construcción ciudadana continua, forjándose un territorio de paz donde se fomenta la defensa de los derechos de los niños, niñas, jóvenes, la mujer, y la ciudadanía en general, acciones favorecidas por la permanente probidad de la economía colaborativa y el fortalecimiento de la gobernanza territorial y ambiental, estrategias clave para el cierre de brechas y la reducción de las iniquidades.

ORGANIGRAMA CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL DE BELÉN



Figura 2. Organigrama centro administrativo municipal. Fuente: archivos administración municipal

4.1 OFICINA DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA

MISIÓN:

La Secretaria de Planeación e Infraestructura, es la dependencia responsable de la caracterización y direccionamiento del desarrollo municipal a partir de un conjunto de acciones que orientan la función pública como son: Esquema de Ordenamiento Territorial (E.O.T) y Plan de Desarrollo Municipal (P.D.M.) en armonía con el medio

ambiente y la probidad del gasto enfatizando una adecuada interrelación con la comunidad y eficiencia en la gestión de proyectos.

PROPOSITO PRINCIPAL:

Dirigir la administración Municipal, ejercer la representación política, administrativa y legal en el Municipio de Belén y ejecutar los acuerdos del Concejo Municipal, en procurar de lograr el bienestar y desarrollo de la comunidad.

4.2 SECRETARIA DE OBRAS MUNICIPAL

Dependencia encargada de dirigir planear, vigilar, controlar y supervisar la ejecución de todas las obras públicas que se ejecuten en el Municipio con el objeto de procurar la sujeción a los parámetros técnicos, la optimización de los recursos y el desarrollo o progreso local en las infraestructuras.

DESCRIPCION DE FUNCIONES ESENCIALES

1. Dirigir la participación comunitaria en la administración pública con su intervención en la realización de obras.
2. Socializar ante la comunidad beneficiada la obra a ejecutarse manteniendo permanente contacto propendiendo por que la comunidad se convierte en veedora de la obra.
3. Coordinar y vigilar el cumplimiento de los planes y programas del gobierno municipal de obras civiles en el campo educativo, vial, de salud, de saneamiento básico, comunitario, cultural, deportivo y demás sectores.
4. Recibir a satisfacción las obras mediante acta suscrita con el contratista, cuando hubiese lugar a ello.
5. Expedir constancias, certificados, paz y salvos y demás documentos en ejercicio de sus competencias.
6. Planear, diseñar, coordinar, y ejecutar los proyectos de obras de infraestructura y dotación física del Municipio.
7. Ejecutar la construcción, dotación y mantenimiento de hospitales, centros de salud, planteles escolares, instalaciones deportivas, educación física y recreación.
8. Hacer la interventoría a los Contratistas del Municipio y de manera formal cuando el alcalde municipal lo determine.
9. Velar por la adecuada utilización y mantenimiento de la maquinaria y vehículos del Municipio.
10. Con la permanente vigilancia del Alcalde municipal programar anticipadamente los trabajos a ejecutarse con la maquinaria del Municipio.

11. Velar por la oportuna provisión de materiales de construcción, suministros, combustibles y demás elementos de trabajo.
12. Promover la adaptación de medidas de seguridad industrial para contratistas, empleados y trabajadores de las obras públicas.
13. Realizar cotizaciones de suministros que necesite en el área de su trabajo.
14. Hacer presencia permanente en la ejecución de las obras Municipales para que contratistas, comunidad y funcionarios del Municipio cumplan oportunamente con sus objetos, deberes y responsabilidades y efectuar los informes del caso ante las autoridades competentes.
15. Cuidar que las obras públicas se realicen conforme a los planos, diseños, especificaciones o parámetros técnicos predeterminados y hacer los ajustes o recomendaciones del caso, de lo cual rendirá habida cuenta al Alcalde Municipal y a las autoridades competentes.
16. Suscribir las actas de recibo de las obras a entera satisfacción del Municipio por reunir las condiciones pactadas o negarse, si hubiese lugar a ello.
17. Asesorar al Alcalde Municipal y secretario de Gobierno en el proceso de licitación o concurso para la realización de obras.
18. Rendir los conceptos técnicos que se le solicite.
19. Velar que los archivos y documentos que la dependencia se lleven organizados y en buen estado.
20. Formular proyectos de construcción, conservación y mejoramiento de caminos vecinales y representarlo ante los fondos o entidades de cofinanciación como FINDETER, fondo de cofinanciación de vías, el fondo de cofinanciación para la infraestructura Urbana, instituto nacional de infraestructura, entre otros.
21. Gestionar ínter institucionalmente, con otros Municipios, asociaciones de municipios, secretaría de obras públicas Departamentales, etc., la realización de obras para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.
22. En forma complementaria a la Ley 30 de 1991, con la cooperación del sector privado, comunitario y solidario, promover y apoyar programas y proyectos para otorgar subsidios a la vivienda de interés social, definida en la Ley, de conformidad con los criterios de focalización reglamentados por el gobierno nacional, conforme a la Ley.
23. con el Alcalde Municipal otorgar permisos para desarrollar actividades de enajenación de inmuebles destinados a la vivienda y permiso para el desarrollo de planes y programas de vivienda realizados por autoconstrucción y de las actividades de enajenación de las soluciones de vivienda resultantes de los mismos planes.

4.3 LUGAR DE DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

LOCALIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DENTRO DEL CONTEXTO NACIONAL



Figura 3. Localización del departamento de Nariño dentro del contexto nacional (Colombia). Fuente: Google maps

LOCALIZACIÓN DENTRO DEL CONTEXTO REGIONAL (NARIÑO)

Belén se comunica con Pasto por vía destapada a 89 km, con el municipio de La Cruz a 22 km de carretera y a 21 km con el municipio de San Pablo, siendo ésta la más utilizada para comunicarse con el norte del país



Figura 4. Localización del municipio de Belén dentro del departamento de Nariño.
Fuente: Google maps



Figura 5. Imagen del municipio de Belén Nariño. Fuente: ficha técnica del municipio

FICHA TECNICA DEL MUNICIPIO DE BELEN- NARIÑO			
NOMBRE DEL MUNICIPIO	BELEN		
NOMBRE DE LA CABECERA	BELEN		
CATEGORIA	6		
AÑO DE CREACION	20 DE ENERO DE 1986		
ORDENANZA	N° 053 del 29 de noviembre de 1985		
LOCALIZACION	El municipio está ubicado en la parte nororiental del Departamento de Nariño, en la región Andina, según las coordenadas 1° 35" de latitud norte y 77° 1" de longitud oeste y entre las coordenadas planas: XMin. 999694 - XMáx. 1008760 y YMin. 663523 - YMáx. 672697		
LIMITES	Norte con el Municipio de Colon Génova Sur: con el municipio de San Bernardo Suroccidente: con el municipio de La Unión Suroriente: con el municipio de La Cruz Occidente: con los municipios de Colon – Génova y La Cruz.		
EXTENSION Y SUPERFICIE TOTAL DEL MUNICIPIO	4173 Ha	Área urbana	83.46 Ha
		Área rural	4089.54 Ha
CLIMA	Frio- templado		
ALTITUD	2162 msnm		
PRECIPITACION	2044.5 mm		
TEMPERATURA	14°C		
DISTANCIA CON LA CAPITAL DEL DEPARTAMENTO	93 Km		
POBLACION	TOTAL	6500 censadas	7612 conteo
	URBANA	3295	
	RURAL	3205	
DIVISION POLITICA	SECTOR RURAL	3 Corregimientos y 14 veredas	
	SECTOR URBANO	13 barrios	

ACTIVIDAD ECONOMICA	La industria del cuero se fue gestando a partir de 1920, paulatinamente esto desplazo al sector primario de la economía, el municipio de Belén, fue dependiendo en su mayor porcentaje de la artesanía del cuero a tal punto que en la actualidad la base económica del municipio está representada por esta industria manufacturera, encontrando el campesino en la pequeña industria del cuero mejores oportunidades de subsistencia. En números concretos se puede decir que la economía del municipio se representa así: 70% Artesanía del cuero, 15% Agricultura, 10% Ganadería, 5% Comercio.
----------------------------	--

Tabla 1. Ficha técnica del municipio de Belén Nariño. Fuente: expediente municipal

4.4 OBRAS EJECUTADAS POR EL MUNICIPIO

PROYECTOS EJECUTADOS

- ✓ **CONTRATAR LA OBRA PÚBLICA PARA REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE INTEGRACIÓN CIUDADANA CIC EN EL CORREGIMIENTO DE POTRERITO DEL MUNICIPIO DE BELÉN- DEPARTAMENTO DE NARIÑO. BPIM 2017-52-083-0052**
 - ✓ CLASE DE CONTRATO: OBRA PUBLICA
 - ✓ CONTRATISTA: CONSORCIO CIC – Z BELEN
 - ✓ REPRESENTANTE LEGAL: PAULO ROLANDO ZAMBRANO
 - ✓ VALOR DEL CONTRATO: NOVECIENTOS SESENTA MILLONES DIECISIETE MIL DOSCIENTOS DIECISÉIS PESOS (\$960.017.216) MDA/CTE
 - ✓ ESTADO: EJECUTADO



Figura 6 y Figura 7. Registro fotográfico construcción CIC. Fuente: documento de rendición de cuentas año 2018

✓ **MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIA BELEN PLAZUELAS EN EL MUNICIPIO DE BELÉN NARIÑO**

- ✓ CLASE DE CONTRATO: OBRA PUBLICA
- ✓ CONTRATISTA: JOSE LUIS MORALES BOLAÑOS
- ✓ VALOR DEL CONTRATO: MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIA BELEN PLAZUELAS EN EL MUNICIPIO DE BELÉN NARIÑO
- ✓ ESTADO EJECUTADO



Figura 8 y Figura 9. Registro fotografico mejora de la via Belen-Plazuelas. Fuente: documento de rendicion de cuentas año 2018.

PROYECTOS EN EJECUCION

✓ **CONSTRUCCIÓN PUENTE DE ACCESO VÍA BELÉN CON LA PROYECCIÓN A LA ZONA INDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE BELÉN - DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

- ✓ CLASE DE CONTRATO: OBRA PUBLICA
- ✓ CONTRATISTA: UNIÓN TEMPORAL PUENTES B17
- ✓ REPRESENTANTE LEGAL: WILSON JAVIER LASSO DELGADO
- ✓ VALOR DEL CONTRATO: DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS MDA/CTE. (\$2.762.587.774,00)
- ✓ AVANCE DE OBRA: ESTRUCTURA EN CONCRETO 30%, ESTRUCTURA METALICA 20%



Figura 10. y Figura 11. Registro fotografico construccion puente de acceso via Belen con la proyeccion a la zona industrial. Fuente: documento de rendicion de cuentas 2018.



Figura 12. Render # 1 de la obra denominada “puente de acceso vía Belén con proyección a la zona industrial. Fuente: contratista de la obra.



Figura 13. Render # 2 de la obra denominada “puente de acceso vía Belén con proyección a la zona industrial. Fuente: contratista de la obra

✓ **PAVIMENTACION SECTOR HOSPITAL CALLES 7 Y 8 Y CARRERA 6 EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE BELEN NARIÑO**

- ✓ CLASE DE CONTRATO: OBRA PUBLICA
- ✓ CONTRATISTA: JOHNY WILFREDO NARVAEZ DELGADO
- ✓ VALOR DEL CONTRATO: SEISCIENTOS CUARENTA MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL DIECISEIS PESOS (\$640.773.016) M/CTE.
- ✓ AVANCE DE OBRA DE 17.93%



Figura 14. y Figura 15. Registro fotográfico pavimentación sector hospital. Fuente: documento de rendición de cuentas 2018.

✓ **CONSTRUCCION PRIMERA ETAPA ALCANTARILLADO SANITARIO VEREDA LA ESPERANZA MUNICIPIO DE BELEN DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

- ✓ CLASE DE CONTRATO: OBRA PUBLICA
- ✓ CONTRATISTA: UNION TEMPORAL CY J
- ✓ REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ANDRES BRAVO BOLAÑOS
- ✓ VALOR DEL CONTRATO: CIENTO NOVENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL SETESCIENTOS SEIS PESOS (\$199.985.706.00) MCTE
- ✓ AVANCE DE OBRA DE 99%/100%



Figura 16. Y Figura 17. Registro fotográfico construcción primera etapa de alcantarillado sanitario vereda La Esperanza (fuente: documento de rendición de cuentas 2018)

CONVENIOS

- ✓ **AMPLIACION Y PAVIMENTACION EN CONCRETO RIGIDO DE LAS VIAS DE ACCESO AL MUNICIPIO DE BELÉN – NARIÑO, BARRIOS 20 DE JULIO Y EL PRADO**
 - ✓ ESTADO: Convenio contratado, a espera de que PROSPERIDAD SOCIAL asigne la interventoría respectiva para dar inicio y ejecución a la obra.
 - ✓ VALOR DEL CONTRATO: \$757.507.932

- ✓ **OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE BELÉN – NARIÑO**
 - ✓ ESTADO: Convenio contratado, a la espera de que el PDA (PLAN DEPARTAMENTAL DE AGUAS) de la orden de inicio.
 - ✓ VALOR DEL CONTRATO: 4.570.390.618

- ✓ **CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO RÍGIDO DE LA VÍA URBANA EN EL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE SANTA ROSA EN EL MUNICIPIO DE BELEN – NARIÑO**
 - ✓ ESTADO: Convenio contratado, a la espera de que PROSPERIDAD SOCIAL asigne la interventoría del proyecto
 - ✓ VALOR DEL CONTRATO: 678.616.967

- ✓ **REPOSICION CIERRO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE BELEN SEDE SANTO DOMINGO SABIO DEL MUNICIPIO DE BELÉN NARIÑO**
 - ✓ ESTADO: Convenio contratado, fecha de acta de inicio 3 de Diciembre de 2018, las obras inician el día Lunes 10 de Diciembre
 - ✓ VALOR DEL CONTRATO: 145.731.012

4.5 DURACION DE LA PASANTIA

El trabajo de grado modalidad pasantía tiene una duración de 576 horas, las cuales se iniciaron el día 1 de Noviembre de 2018 y finalizaron el día 28 de febrero del 2019, con una asistencia continua de lunes a viernes; para un total de 576 horas.

5. DESARROLLO DE LA PRACTICA

El trabajo de grado modalidad pasantía se llevó a cabo con la siguiente metodología:

Supervisión. La supervisión por parte de la secretaria de obras municipal a la pasante estuvo principalmente a cargo del ingeniero secretario de obras públicas Alejandro Ortega Ordoñez.

Asesoría. La asesoría de la Universidad del Cauca al pasante estuvo a cargo del Arquitecto Gustavo Adolfo Ángel Vera, director del trabajo de grado.

A continuación, se describen las actividades desarrolladas:

- ✓ Control a las obras que ejecuta en el municipio, teniendo en cuenta los parámetros asignados por la secretaria de obras públicas.
- ✓ Revisión de avance y correcta ejecución de obra, conforme a los proyectos y planos aprobados.
- ✓ Control de calidad en materiales, maquinaria y equipos dispuestos para el proyecto.
- ✓ Chequeo de las medidas de seguridad industrial y salud ocupacional que implementan los constructores en las obras asignadas.
- ✓ Planteamiento de observaciones y recomendaciones al personal que ejecuta la obra.
- ✓ Elaboración y presentación de informes, con registro fotográfico, descripción de la obra, entre otras.
- ✓ Asesoría en las diferentes actividades desarrolladas por la secretaria de obras, para la aplicación de medidas correctivas a quienes incumplan la norma urbana, tales como: multas, demolición, suspensión de obras, entre otras.

5.1. NORMATIVIDAD ARQUITECTÓNICA Y ESTRUCTURAL, ADEMÁS DE LA DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y EL CUMPLIMIENTO DEL EOT

En las visitas a obra se revisan los criterios arquitectónicos y estructurales que figuran en los planos correspondientes, de tal modo que lo encontrado en obra corresponda a lo aprobado, sin existir modificaciones que afecten de manera alguna el buen funcionamiento de las construcciones, así mismo, se tiene en cuenta lo establecido en los planteamientos manifestados en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Belén, así como la revisión de la NSR-10 para los criterios estructurales.

De acuerdo con la población de cada municipio, la ley 388 de 1997 definió el tipo de plan que se debe desarrollar, para el caso del municipio de Belén Nariño se cuenta con un esquema básico de ordenamiento territorial (EOT) al ser este un municipio con una cantidad de habitantes inferior a 30.000 habitantes.

Este documento técnico que permite planificar y ordenar el territorio tiene como objetivo integrar la planeación física y socioeconómica así como también el medio ambiente y los usos del suelo, en este documento están incluidos estudios sobre población, cultura, economía, entre otros.

5.1.1 CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES

En cuanto a los criterios arquitectónicos y estructurales, se realiza una revisión de los planos aprobados en compañía del secretario de obras, equipo del contratista y la correspondiente interventoría, de tal manera que Los proyectos se ejecuten acorde a lo establecido.

Toda construcción de obra arquitectónica o urbanística realizada en el Municipio de Belén requiere la licencia ambiental expedida por la CORPONARIÑO así como la licencia de usos del suelo expedida por la Oficina de Planeación Municipal y la Licencia o permiso de construcción expedida por la misma oficina, de conformidad y en los términos establecidos en la Ley 388 de 1997 y el Artículo 6 del Decreto 2111 del 27 de Agosto de 1997.

Durante la ejecución de las obras aprobadas, la administración municipal por intermedio de la Oficina de Planeación Municipal y EMPOBELEN E.S.P., efectuó las inspecciones necesarias para constatar el desarrollo de la obra de acuerdo con las normas y parámetros estipulados.

5.1.2 ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT)

Durante la ejecución de esta práctica se le permitió a la practicante la revisión de las normas establecidas en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), donde se establece reglamentación para construcción, usos del suelo, sistema vial,

espacio público, áreas de expansión urbana y normas generales de urbanismo. (Belén Nariño, Esquema de Ordenamiento Territorial [EOT], 2005).

El Acuerdo No. 032 de noviembre 23 de 2005 por el cual se ajusta el Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT 2002 del municipio de Belén – Nariño, ha sido en los últimos años el instrumento de planificación por excelencia para efectos de orientar y administrar el desarrollo físico territorial y los usos del suelo del municipio, aplicando cabalmente los principios constitucionales y legales de la prevalencia del Interés general sobre el particular, la función social y ecológica de la propiedad y el reparto equitativo de cargas y beneficios derivados del ordenamiento.

5.1.3. VISITAS TECNICAS E INFORMES DE SUPERVISION MUNICIPAL

En el desarrollo de esta práctica, el trabajo se desarrolla en campo y en oficina, realizando visitas técnicas, además de ejercer control a las obras que ejecuta el municipio en la actualidad y que sean asignadas por la secretaria de obras, debido a peticiones externas o internas, donde se verifican los estudios de los planos arquitectónicos, estructurales y toda la documentación que se requiera.

En esta práctica se desarrollaron visitas técnicas constantes principalmente a tres de las obras que ejecuta el municipio, la construcción de un centro de integración ciudadana (CIC) en la vereda Potrerito, la construcción de un puente que comunicara al casco urbano de Belén con la zona industrial y la pavimentación del sector hospital.

En el desarrollo de la práctica, la secretaria de obras emitió diferentes informes de supervisión donde se resume las actividades realizadas por cada acta presentada en cada una de las obras ejecutadas por el municipio, estos informes se adjuntan como documentos anexos.

5.2. PROCESOS CONSTRUCTIVOS, VERIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE ACUERDO A LOS PLANOS TÉCNICOS, ADEMÁS DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA NSR-10

En las visitas técnicas, se realizó la revisión del proceso constructivo adelantado en el momento de la visita de cada obra, de tal manera que los planos estructurales estuvieran aprobados por el municipio de Belén Nariño, además de la verificación de algunos aspectos estructurales considerados en el reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR-10)

Durante estas visitas se tuvieron en cuenta los procesos constructivos de algunos aspectos estructurales visibles al momento de las visitas, acabados y terminaciones, cimentaciones, Para ello se tuvo en cuenta la documentación sobre las normas urbanísticas que actualmente rigen las obras a desarrollarse en el municipio de Belén, con el fin de realizar un buen desempeño en la práctica, conocer las exigencias y especificaciones al momento de realizar las visitas de control a las obras que ejecuta el municipio.

5.2.1. CRITERIOS CONTEMPLADOS DE ACUERDO A LA NSR – 10

De acuerdo a la NSR – 10 se tuvieron en cuenta en obra, criterios como las secciones mínimas de elementos estructurales permitidas, áreas de acero, longitudes de desarrollo, recubrimientos, despieces, sistemas constructivos.

Se observó detalladamente los ensayos para determinar la resistencia de los materiales, como el ensayo de compresión en los pilares del puente, o el ensayo de flexión en las losas de concreto para pavimento, en compañía de secretaria de obras e interventoría, mas sin embargo, los datos obtenidos hasta el momento de esta práctica no fueron informados de manera escrita, solo se tuvo el visto bueno de la interventoría de forma verbal con el resultado de los ensayos.

5.2.2. SUPERVISIÓN DE OBRA Y REVISIÓN DE NORMATIVIDAD NSR – 10

A continuación, se describen los procesos constructivos observados en el desarrollo de tres importantes obras que desarrolla el municipio; construcción puente de acceso vía belén con la proyección a la zona industrial en el municipio de belén - departamento de Nariño, pavimentación sector hospital calles 7 y 8 y carrera 6 en el casco urbano del municipio de Belén y construcción de un centro

de integración ciudadana CIC en el corregimiento de potrero del municipio de Belén, donde además se tuvieron en cuenta aspectos estructurales visibles al momento de las visitas, teniendo en cuenta que los informes se realizan de acuerdo a lo observable y demostrable por medio de material fotográfico, y en algunos casos se incluye registro de planos.

5.2.3. PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LA OBRA DENOMINADA “CONSTRUCCIÓN PUENTE DE ACCESO VÍA BELÉN CON LA PROYECCIÓN A LA ZONA INDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE BELÉN - DEPARTAMENTO DE NARIÑO”

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Durante la ejecución del presente contrato de obra se pretende la construcción de un puente con una luz aproximada de 60 metros, el cual es de vital importancia para el desarrollo del municipio y de su cabecera municipal, por servir de comunicación entre la cabecera municipal y el área de expansión de la zona industrial de este.

La obra consta de dos estribos con una altura promedio de 4.8 y 6.6 metros aproximadamente, dos pilas de sección 1.8 * 5.0 metros, cuatro vigas metálicas de altura 1.5 metros en acero A588, y placa en concreto de espesor 0.18 metros y un ancho de 9.25 metros.

- ✓ Localización y replanteo

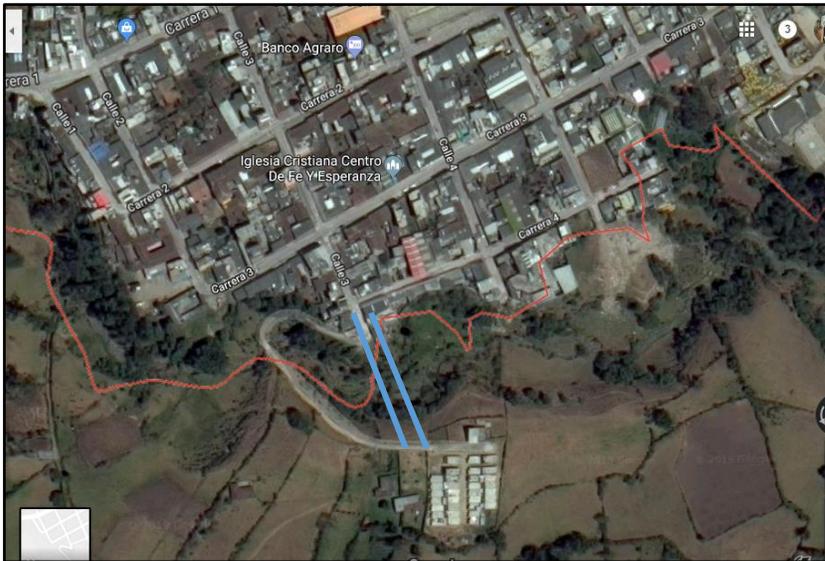


Figura 18. Localización de la obra “construcción puente de acceso vía Belén con la proyección a la zona industrial”. Fuente: google maps

La obra se encuentra localizada al finalizar la calle tercera del casco urbano, aunque la zona está establecida según EOT como suelo de protección (véase Figura 18 Cartografía Urbana Formulación. Áreas de Reserva) se realizó la localización siguiendo el numeral 2.3.6.1.3 del EOT “Uso Condicionado o Restringido (R): Establece actividades que solo se pueden instaurar, bajo condiciones rigurosas de control y mitigación de impacto. Deben contar con la viabilidad y requisitos ambientales exigidos por las autoridades competentes y además deben ser aprobados por la Oficina de Planeación Municipal.” De igual manera que el numeral 2.3.6.1 1. “Uso principal o Indicado (I): Establece la actividad o actividades aptas de acuerdo con la potencialidad y demás características de productividad, habitabilidad y sostenibilidad ambiental de la zona. El carácter funcional de la respectiva zona y no tiene dentro de ella restricciones de implantación o localización”.

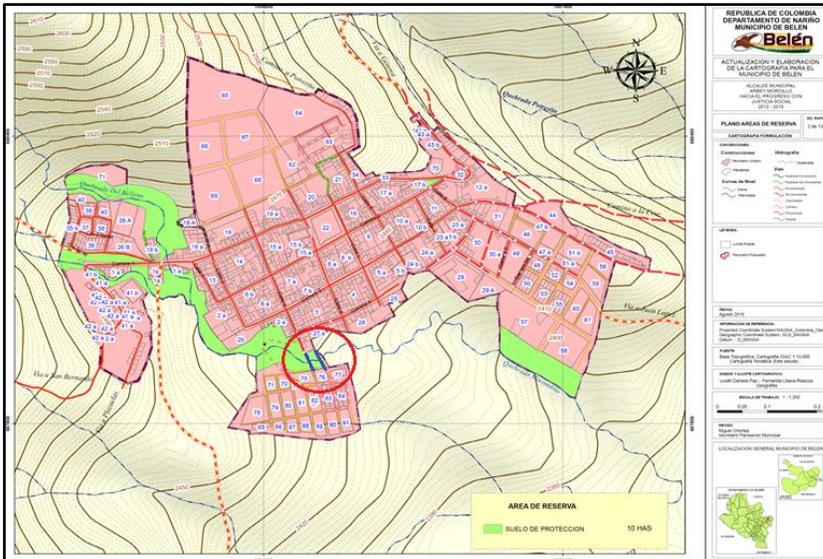


Figura 19. Cartografía Urbana Formulación. Áreas de Reserva. Fuente: EOT BELEN NARIÑO

✓ Desmante y limpieza.

Se realizó limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, además de la remoción total de árboles dentro de la superficie a trabajar. Los trabajos de desmante y limpieza se efectuaron en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Interventor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad satisfactorias.

Las ramas de los árboles que se extendieron sobre el área que del proyecto fueron cortadas o podadas para dejar un claro mínimo de seis metros (6 m), a partir de la superficie de la misma. Siguiendo las indicaciones del capítulo 200.4.1 de las especificaciones del Invias. Además de los artículos pertinentes del EOT numeral 2.7.1 “Normas urbanísticas generales. Respecto a la normatividad referente a los usos del suelo urbano y rural” y el numeral 2.6 “tratamientos urbanísticos, instrumentos normativos que orientan de manera diferenciada, las intervenciones que se puedan realizar en el territorio, el espacio público y las edificaciones según las características físicas y las dinámicas del ámbito de aplicación, acorde al Modelo de Ordenamiento adoptado en el EOT”. “Artículo de

tratamiento de renovación urbana: Delimitación de suelos de protección y medidas de mitigación de áreas sujetas a estudio” EOT (2015)

✓ Excavaciones

Se realizó la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos ordenados por el Interventor, además, se realizó las excavaciones pertinentes que requería la construcción tales como encofrados, ataguías y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos, la excavación se realizó de manera manual (véase figura 20, figura 21 y figura 22) , finalmente todo el material removido es transportado a las zonas autorizadas por el municipio, incluida la disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final necesaria para la terminación del trabajo.



Figura 20. Excavación en para pila 1.



Figura 21. Inicio de las excavaciones para la fundación de los pilares principales.



Figura 22. Excavación manual de caissons.

- ✓ Construcción de Caissons de diámetro exterior 2 m en concreto clase D y anillo $e = 0,10$

A medida que se realizó la excavación se fundieron los anillos de espesor 10 cm, con concreto clase D, la excavación se realizó cada metro más veinte centímetros 1,20 [m]. Al finalizar la construcción de los anillos se colocó refuerzo longitudinal y transversal, además se verificó la verticalidad y alineamiento con el tramo anterior. Para asegurar que la junta entre los anillos y la corona sea la mejor posible, las barras de refuerzo longitudinales se extendieron sobre el nivel de vaciado a una longitud equivalente a la longitud de traslapo según el diámetro

de las barras, de igual manera se realizó los empalmes necesarios con el tramo anterior.

El acero de refuerzo utilizado fue; longitudinal de 5/8" y transversal de 1/2" en el interior del caisson, para luego ser fundido monolíticamente en la totalidad de sus 6 metros.

En cumplimiento de la verificación de la NSR 10 se tuvo en cuenta el CAPÍTULO C.15 — CIMENTACIONES; C.15.11 — Pilotes y cajones de cimentación, donde se tuvo en cuenta el anclaje del refuerzo, la longitud de desarrollo, así como Cuantías mínimas y longitudes mínimas de armado, cabe resaltar que el diseño del puente se realizó bajo la normatividad del CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CPP-14

Requisito	Estructuras con capacidad mínima (DMI) de disipación de energía	Estructuras con capacidad especial (DES) y moderada (DMO) de disipación de energía (véase la Nota)
Resistencia mínima del concreto , f'_c	17.5 MPa	17.5 MPa
Cuantía longitudinal mínima	0.0025	0.0050
Número mínimo de barras longitudinales	4	4
Longitud del refuerzo longitudinal, a menos que el estudio geotécnico indique que se debe utilizar una longitud mayor	tercio superior de la longitud del pilote, pero no menos de 4 m.	mitad superior de la longitud del pilote, pero no menos de 6 m.
Diámetro de la barra de los estribos	Nº 2 (1/4") ó 6M (6 mm) para pilotes hasta de 500 mm de diámetro y Nº 3 (3/8") ó 10M (10 mm) para pilotes de más de 500 mm de diámetro.	Nº 3 (3/8") ó 10M (10 mm) para pilotes hasta de 750 mm de diámetro y Nº 4 (1/2") ó 12M (12 mm) para pilotes de más de 750 mm de diámetro.
Separación máxima de los estribos	100 mm en los 600 mm superiores del pilote y 16 diámetros de barra longitudinal, a lo largo de la zona armada longitudinalmente.	75 mm en los 1.20 m superiores del pilote y 16 diámetros de barra longitudinal, a lo largo de la zona armada longitudinalmente.

Tabla 2. Cuantías mínimas longitudinales y transversales en pilotes y cajones de cimentación vaciados en sitio (Fuente: NSR-10)

Resistencia del concreto para fundición de pilas obra: 28 MPA

Longitud del refuerzo longitudinal: 6 metros

Diámetro barras estribos: 1/2"

Separación de los estribos cada 20 cm y cada 10 cm

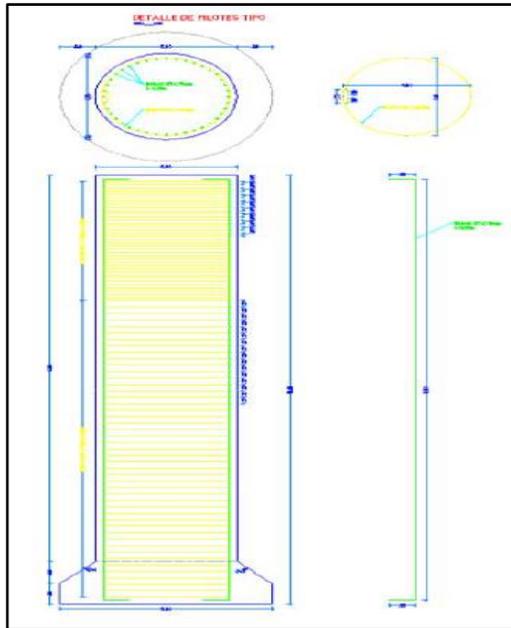


Figura 23. Diseño de las pilas del puente acceso zona industrial Belén Nariño
(fuente: diseños del proyecto)



Figura 24. Fundición del primer anillo del caisson



Figura 25. Vista de los anillos del caisson

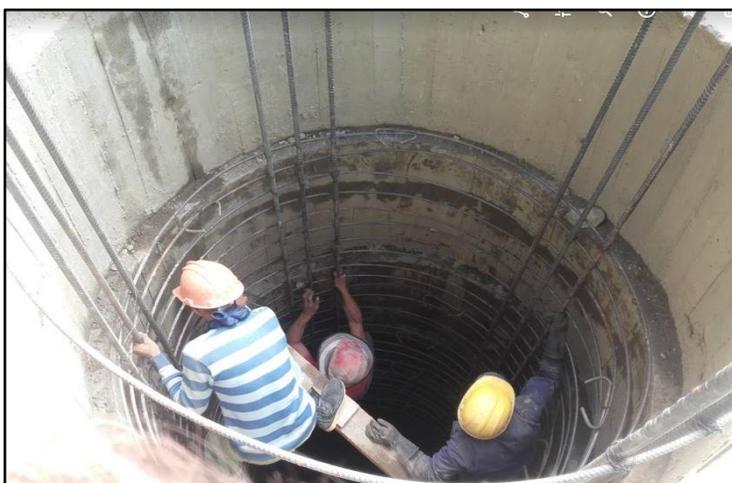


Figura 26. Armado y colocado de acero de refuerzo



Figura 27. Vista de acero longitudinal y transversal, además de tubería de motobomba para evacuar el agua al interior del caisson



Figura 28. Culminación del caisson



Figura 29. Preparación de concreto para solado de la zarpa del pilar

Se construyeron 4 caissons en cada pilar, es decir, se construyeron un total de 8 caissons de 6 metros de profundidad.

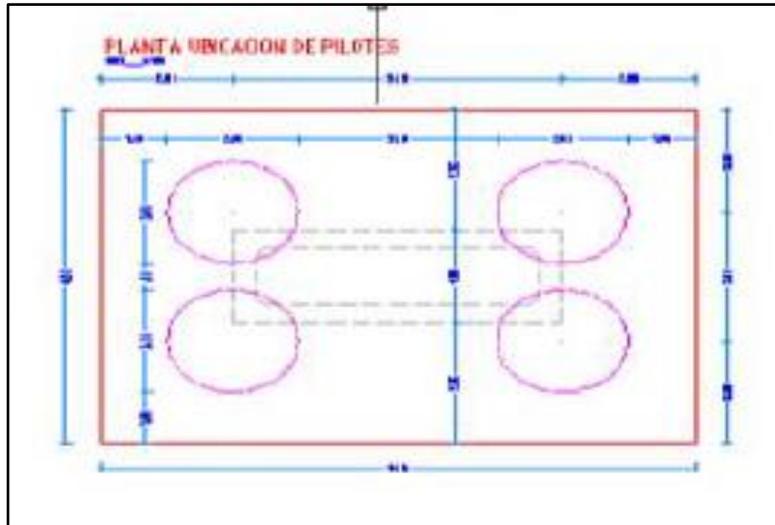


Figura 30. Vista en planta de la ubicación de los pilotes (fuente: diseños de proyecto)

- ✓ Construcción de zarpas para los pilares centrales

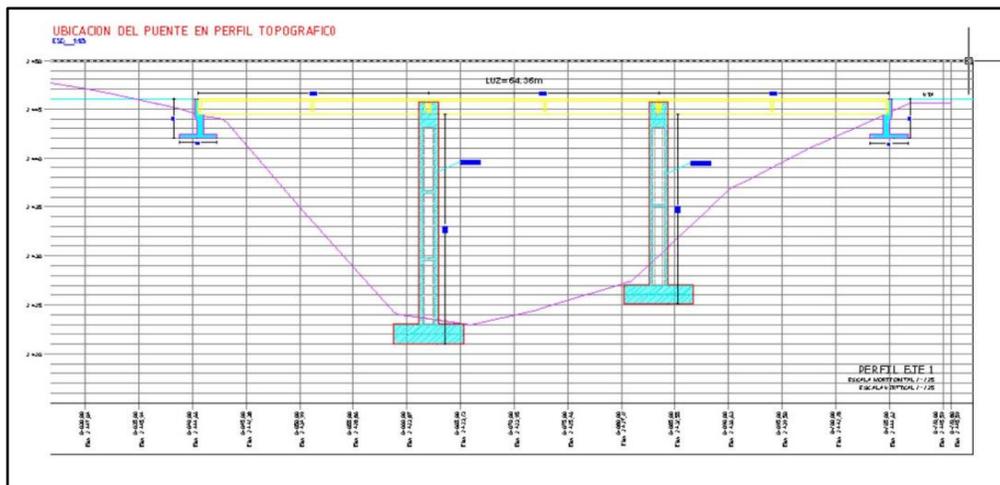


Figura 31. Ubicación de estribos y pilares centrales del puente (fuente: diseños del proyecto)

Las zarpas construidas para los dos pilares cuentan con unas medidas de 6,5 [m] x 9,0 [m] x 2 [m] inicialmente se amarró el acero proveniente de los cuatro caissons a la zarpa tal como lo dicta el CCP 14 y la NSR-10, luego se procedió a colocar el acero de refuerzo indicado por el constructor, que consta de cinco parrillas de acero, de 5/8" en la parte superior e inferior, y 1/2" para las parrillas

del medio.



Figura 32. Amarrado de aceros provenientes de los caisson, además de vista de la primera de parrilla de acero de 5/8"



Figura 33. Armado de las parrillas de acero de la zarpa



Figura 34. Colocado de formaleta, recubrimiento de 5 cm.

Posteriormente al colocado y armado de aceros de refuerzo se coloca la formaleta y se procede a la colocación del concreto, esta operación efectuó en presencia del Interventor. El concreto se colocó en buenas condiciones climáticas a excepción de unos instantes de lluvia ligera donde el constructor suministro cubiertas adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.



Figura 35. Colocado de formaleta

El método utilizado para la colocación del concreto fue con mezcladoras manuales, que a consideración del constructor era la manera más factible de hacerlo debido a la dificultad para ingresar al sitio de la obra en un mixer.

Al verter el hormigón, se vibró enérgica y eficazmente, para que las armaduras quedasen perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reunieron gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

En la construcción de esta zarpa se verifica que las propiedades de los materiales, cumplan con lo establecido en el CCP -14, capítulo 5.4 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES



Figura 36. Fundición de zarpas para pilares principales pila 2.



Figura 37. Fundición y vibrado del concreto pila 2.



Figura 38. Fundición de pila 1



Figura 39. Fundición concreto clase c cimentación pila 7



Figura 40. Toma de cilindros fundición cimentación pila 1.

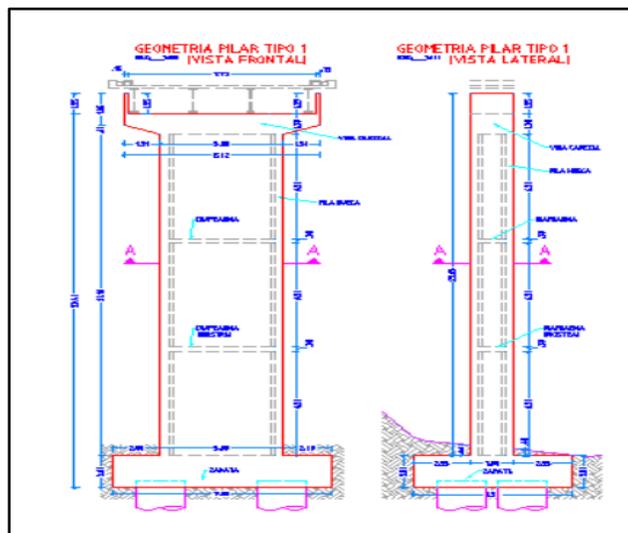


Figura 41. Diseño de pilares centrales vista frontal y de perfil de la pila 1

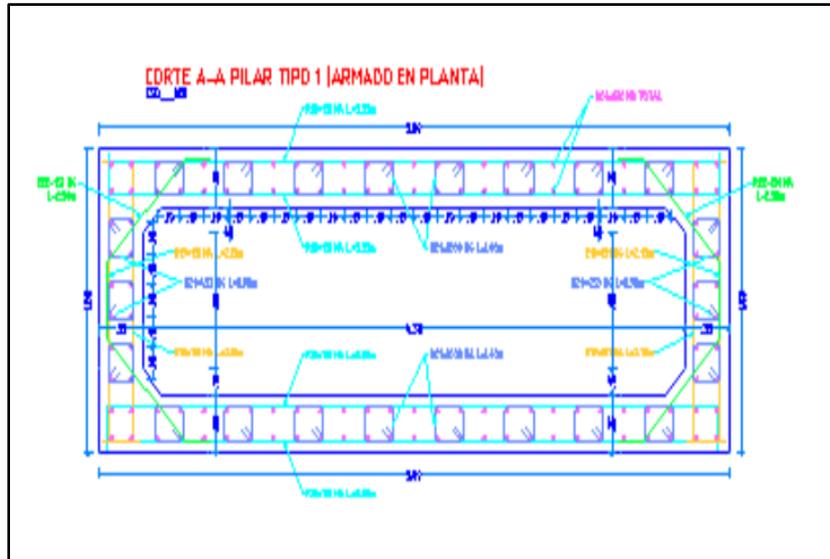


Figura 42. Diseño de pilares centrales vista en planta pila 1 (fuente: diseños del proyecto)

✓ Construcción de los pilares centrales

Para la construcción de los pilares se utilizó acero de refuerzo longitudinal de 1" y acero para flejes de ½" colocados cada 10 cm los primeros 70, luego se colocaron cada 20 cm.

Las cantidades de acero, traslapes y todas las demás especificaciones se tomaron siguiendo el criterio del código colombiano de puentes CCP-14.

En la construcción de estos pilares se verifico que la resistencia a la compresión f'_c es de 28 MPa; tal como se especifica en el capítulo 5.4 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DEL CCP- 14 "la resistencia a la compresión especificada para concreto preesforzado y para tableros no deberá ser menor que 28 MPa" además del numeral 5.4.3-ACERO DE REFUERZO donde se indica que "las barras con resistencias de fluencias menores a 420 MPa deben usarse solamente con la aprobación del propietario"

En la construcción de los empalmes se verifico el cumplimiento del título 5.11.5.5-EMPALMES DE BARRAS A COMPRESION, numeral 5.11.5.5.1 – traslapos a compresión, que especifica no debe ser menor de 300 mm, y brinda las

ecuaciones para el cálculo exacto, en obra se presenta un traslapo de 1,05 [m] cumpliendo así con lo requerido por el código.

Para el proceso de función, se realizó por tramos de 3,40 metros, siendo el primer pilar fundido, el pilar 2, ubicado en la orientación sur del municipio, de igual manera con el pilar 1, todo esto contando con las especificaciones de la norma.

Al pilar 2 a la altura de 8,10 metros se le construyó una riostra, para minimizar las deflexiones, para el pilar 1 se construyeron dos riostras al tener una longitud mayor, estas se ubicaron a 6,05 metros y a 12,4 metros.



Figura 43. Construcción de pilar 2 (colocado y amarrado de acero, después de la fundición del primer tramo).



Figura 44. Construcción pila 1 (colocado y armado de acero después de fundición del segundo tramo)



Figura 45. Proceso de colocado de formaleta pila 2 tramo 2



Figura 46. Avance de los pilares centrales

INCONVENIENTES EN OBRA

La fundición del concreto fue llevada a cabo de manera manual, debido a que el contratista alego muchas dificultades para traer el concreto en mixers desde la ciudad de pasto, además de que esto implicaría un costo mayor, para ello se contó con la ayuda de 54 trabajadores, fuera de los 15 miembros con los que cuenta la obra, el proceso se llevó a cabo desde las 6 am hasta las 8 pm aproximadamente, contando con muchas variaciones en el clima sin inconvenientes mayores.

Para este proceso se utilizaron 3 mezcladoras manuales, cabe destacar que el tipo de fundición que se llevó a cabo fue consultado previamente con la interventoría quien la autorizo la fundición manual, de igual manera el día de la fundición se contó con el equipo de interventores quienes tomaron las respectivas muestras del concreto, arrojando valores de 4000 psi hasta 5200 psi



Figura 47. Fundición hasta altas horas de la noche



Figura 48. Fundición hasta altas horas de la noche

5.2.4. PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LA OBRA DENOMINADA “PAVIMENTACION SECTOR HOSPITAL CALLES 7 Y 8 Y CARRERA 6 EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE BELEN NARIÑO”

- ✓ Localización y replanteo

El proyecto se localiza sobre 329 ml de la malla vial del Casco Urbano del municipio de Belén, correspondientes al sector del Centro Hospital y el Colegio, específicamente a la calle 7 y 8 y carrera 6. Las calles de este sector son corredores principales para llegar a las principales instituciones de educación y de salud, y establecimientos de industria y comercio de cuero. La obra en las calles a pavimentar se dirige al mejoramiento de vías ya existentes.

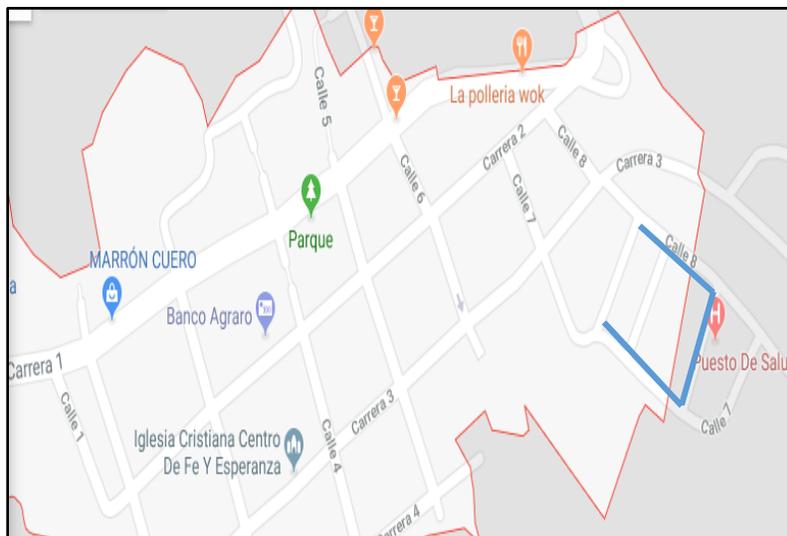


Figura 49. Localización de la obra denominada “pavimentación sector hospital calles 7 y 8 y carrera 6” (fuente: google maps)

Según el numeral 2.5 REGLAMENTACIÓN DE USOS DE SUELO del EOT Belén Nariño, además de la Figura 18 Cartografía Urbana Formulación. Áreas de Reserva, la construcción del proyecto se realizara en una zona de expansión urbana, con una urgente intervención de las vías de acceso actuales.

✓ Excavación y explanación de los tramos existentes

Se procedió a realizar el cajeo del área a pavimentar por tramos, esto debido a que en el sector se encuentra la E.S.E Belén, por lo tanto se debió procurar el paso a este sitio además del paso de la ambulancia.

El tramo 1 comprende la calle 8 en su totalidad hasta llegar a la entrada de urgencias de E.S.E. ubicada en la carrera 6.

La excavación total dio aproximadamente una cantidad desalojada de 893 m³

Para realizar la excavación se contó con maquinaria pesada; dos retroexcavadoras (una de ellas pertenecientes al municipio de Belén) un minicargador y volquetas para transportar los escombros que fueron depositados en zonas autorizadas por el municipio.

Dependiendo de la zona se excavaron los tramos de aproximadamente 0,70 metros de profundidad.

Todo esto realizo conforme a la normatividad descrita en las especificaciones generales de construcción de carreteras (Artículo INV-230-13)



Figura 50. Excavación de calle 7

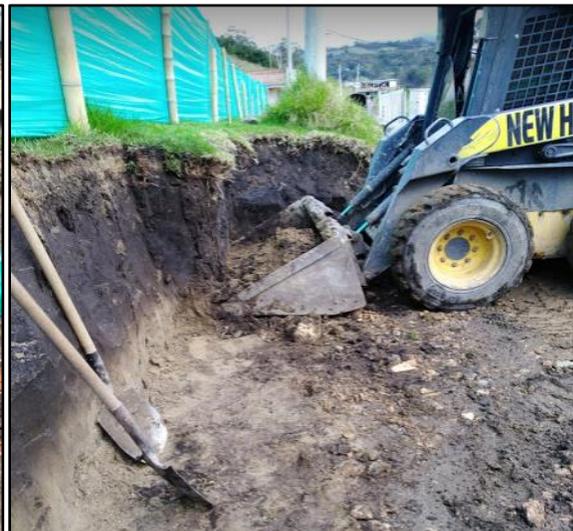


Figura 51. Excavación de calle 8



Figura 52. Excavación de la carrera 6

- ✓ Conformación de la calzada existente y rellenos que conforman la estructura del pavimento

De la misma manera en que se realizó el cajeo; la conformación, compactación y nivelación del material de subbase, se realizó por tramos, siendo el tramo 1 el primero en conformarse con la siguiente estructura

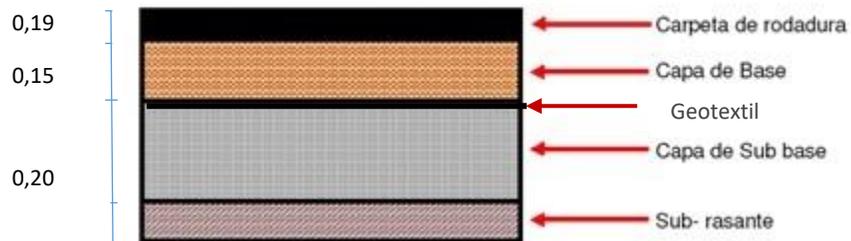


Figura 53. Estructura del pavimento (espesores en metros)



Figura 54. Colocación del material para mejoramiento del terreno



Figura 55. Compactación del terreno

Posteriormente a la conformación de la primera capa de mejoramiento de terreno, se colocó un geotextil con el fin de mejorar el esfuerzo portante del terreno, la Sub base granular cumplió con las características que se estipulan en las normas del Instituto Nacional de Vías mediante sus especificaciones técnicas establecidas en el Artículo INV 330 – 13 de igual manera que los agregados para la construcción del relleno cumplieron los requisitos de calidad indicadas para bases granulares en las normas establecidas en el Artículo. Además de eso se comprobó que la superficie sobre la cual se apoyaría la calzada cumpla las cotas indicadas en los planos.

La extensión, mezcla y conformación del material se dispuso en un cordón de sección uniforme, donde se verifico su homogeneidad.



Figura 56. Colocación de geotextil



Figura 57. Colocación de geotextil

Luego de la colocación del geotextil se procedió a colocar una nueva capa de material para mejoramiento del suelo y se compacto nuevamente.



Figura 58. Conformación de la calzada

A continuación se presentan imágenes de la toma de muestras para ser ensayados, los ensayos que se realizaron fueron; toma de densidades, ensayo de compactación, CBR, de dos puntos por tramo (tramo 1 conformado por calle 8 hasta media carrera 6) (tramo 2 conformado por calle 7 y media carrera 6)



Figura 59. Toma de muestras para ensayos

Una vez la calzada estuvo nivelada, compactada y curada la base granular se procedió a ubicar las formaletas en tramos de varias placas en forma lineal

nivelándolas con la estación topográfica, luego se instalaron las parrillas con las dovelas de transferencia de carga en las juntas transversales, posteriormente se procedió a mezclar concreto según diseño de mezcla, se humedeció la base para evitar pérdida de humedad de la mezcla y se depositó la mezcla de concreto distribuyéndola en toda el área de cada placa uniformemente.

- ✓ Pavimentación con concreto hidráulico MR 37Kg/cm² e=19cm

Primeramente se realiza la pavimentación del tramo 1, a lo largo de la calle 8 y la carrera 6, la mezcla se realiza según el diseño presentado por el constructor que es aceptado y revisado por la interventoría, la mezcla se realiza con un carro mezclador CARMIX, además de eso se colocan malla electrosoldadas en las intersecciones, pasadores en la unión de los paños y acero de anclaje lateral tal como está indicado en los planos.

El ancho de la vía es de 7 m entre los sardineles, tiene pendientes de bombeo del 2%, la placa de concreto hidráulico tiene 19 cm de espesor, con una resistencia a la compresión de 28 Mpa, además de juntas transversales y una junta longitudinal en el centro de la calzada. Se tiene una capa de subbase granular de 20 cm de espesor (mayor a 15 cm para placas de 19 o 20 cm), cumpliendo con todas las características exigidas por el INVIAS. Tiene dovelas de 1" de diámetro (para placas de 19 o 20 cm), lisas, en las juntas transversales con una longitud de 35 cm, separados entre sí, cada 30 cm. Las juntas longitudinales tienen barras de anclaje de 1/2" con una longitud de 85 cm separadas entre sí cada 1.20 m. El concreto tiene un Módulo de Rotura mínimo de 37 kg/cm² y cumple con las condiciones establecidas del INVIAS.

El concreto hidráulico que se utilizó para el pavimento rígido cumplió con lo establecido en el artículo 500, "Pavimento de Concreto Hidráulico", de las Especificaciones del INVIAS

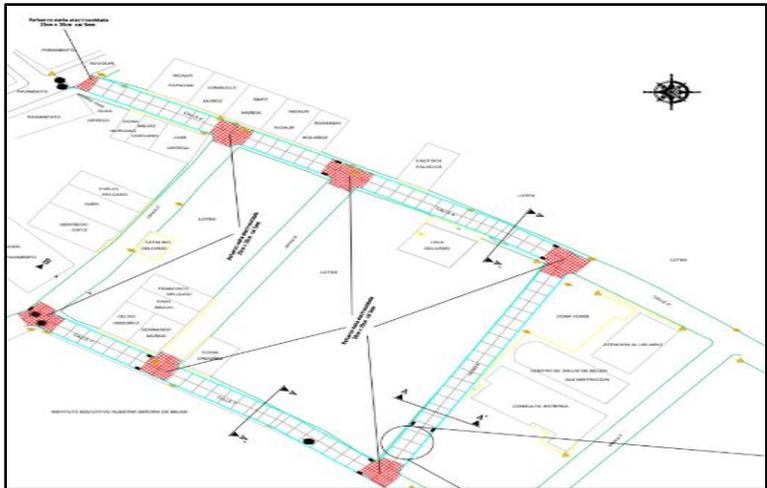


Figura 60. Detalle de la ubicación de las malla electrosoldadas (fuente: diseños del proyecto)



Figura 61. Fundición con carro mezclador CARMIX, y detalle de formaleta



Figura 62. Fundición de las losas de concreto y vibrado con regla, en la Figura Además pueden observarse las dovelas de 1" de diámetro



Figura 63. Detalle constructivo de la malla electrosoldada



Figura 64. Colocación de Dovelas



Figura 65. Malla electrosoldada y dovelas



Figura 66. Acero de refuerzo en cámaras de inspección de alcantarillado



Figura 67. Fundición de sardineles



Figura 68. Toma de muestras para ensayos, ensayo de asentamiento con cono Slump



Figura 69. Preparación de vigas para ser ensayadas

La manejabilidad del concreto es usualmente juzgada por un examen visual, debido a que hasta el momento no se conoce ningún ensayo que mida la propiedad de manera directa, sin embargo, el ensayo de asentamiento puede determinar las propiedades del concreto en estado fresco en términos de consistencia, fluidez, cohesión y grado de compactación.

El ensayo de flexión es extremadamente sensible a la preparación, manipulación y procedimientos de curado, Las vigas son muy pesadas y pueden ser dañadas cuando se manipulan y transportan desde el lugar de trabajo hasta el laboratorio, por lo tanto Las vigas deben ser curadas tal como lo especifica la norma y ser ensayadas mientras se encuentren húmedas, el cumplimiento de todos estos requerimientos en el lugar de trabajo es extremadamente difícil lo que da frecuentemente como resultado valores de módulo de rotura no confiables.

✓ Ubicación de alcantarillado pluvial y detalles de sumideros

El municipio de Belén cuenta con alcantarillado combinado por la tanto la red de los sumideros se conectó a las cámaras principales que se encuentran en la vía, para ello se realizó excavación, se ubicó la tubería de 6" en pvc corrugado, y se procedió a rellenar el terreno, los sumideros se construyeron al momento de realizar la conformación de la calzada, la tapa e instalación del marco y la rejilla de realizo después de fundir las losas del concreto del pavimento.

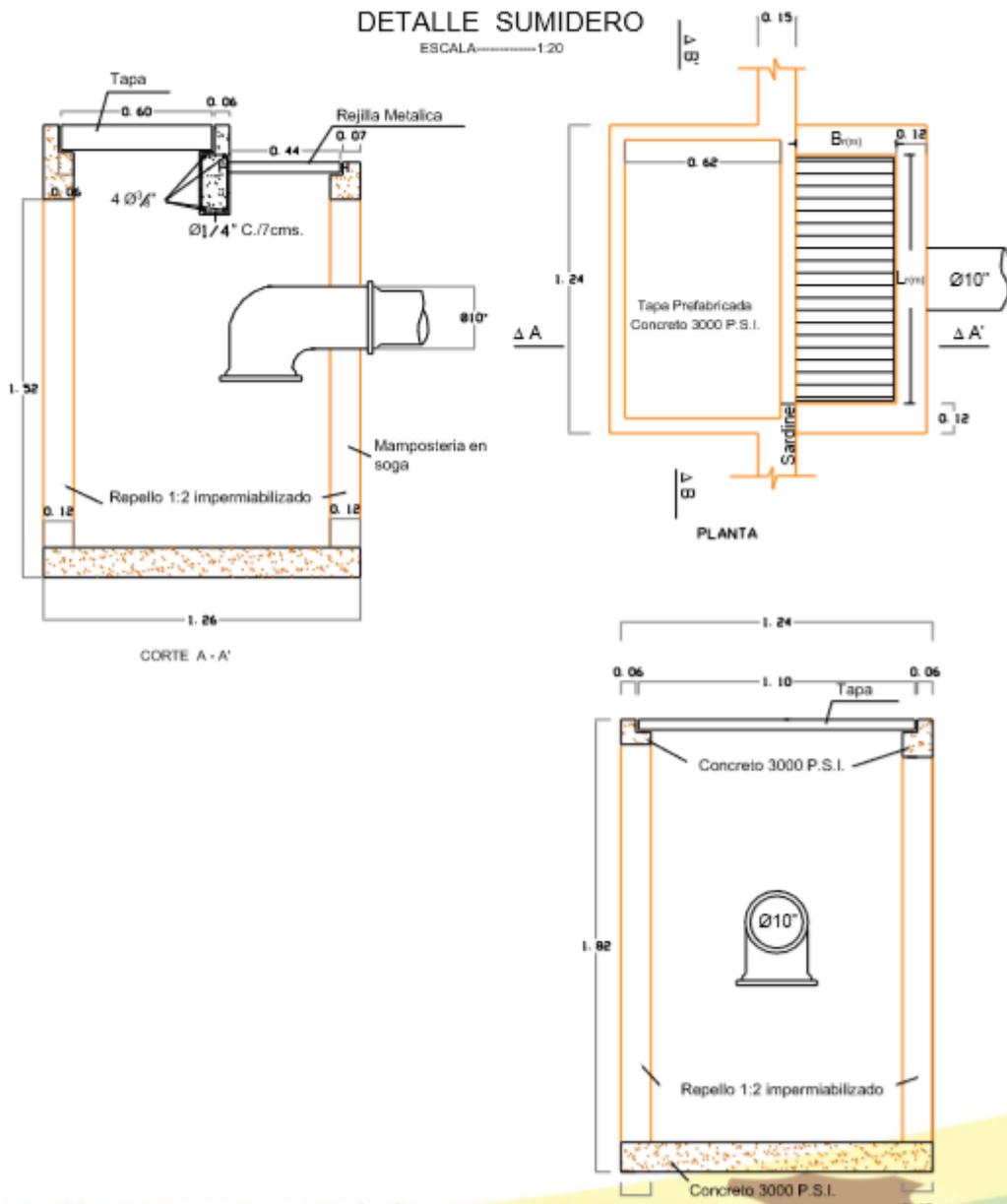


Figura 70. Detalle y diseños de sumidero (fuente: diseños del proyecto)

La excavación para los sumideros se realizó durante la conformación de la calzada



Figura 71. Excavación y construcción de revestimiento para sumidero



Figura 72. Fundición de tapa de sumidero y colocación de marco y rejilla



Figura 73. Sumidero más cajilla de inspección

✓ Demolición de estructuras existentes (andenes en concreto y otros)

Se realizó utilizando equipo disponible en obra, mini cargador, además de herramienta menor, de igual manera es importante destacar que no fueron muchas las estructuras demolidas ya que la mayoría de casas existentes no tenían andén, además de que la zona en gran parte no tiene construcciones.



Figura 74. Demolición de andenes existentes

✓ Construcción de nuevos andenes y sardineles

Para la construcción de andenes, se colocó una capa de recebo, se compactó y se procedió a fundir, para ello se tuvo en cuenta las recomendaciones de los usuarios, conforme lo especificado en el Artículo 630 “Concreto Estructural” de las especificaciones técnicas del INVIAS



Figura 75. Construcción de nuevos andenes

INCONVENIENTES EN OBRA

Al inicio de la ejecución de la obra se presentaron muchos inconvenientes debido al tema de redes de alcantarillado residencial, es decir, que aunque EMPOBELEN S.A. había certificado que las redes se encontraban en perfecto estado, la situación era otra, la mayoría de las casas del sector no tenían una acometida adecuada a la red de alcantarillado principal, en muchos casos se encontraron tuberías de concreto que ya estaban fracturadas y obsoletas, además de la aparición de muchas cámaras de inspección de las cuales no se tenía conocimiento previo.

Ahora debido a que en el sector se llevan a cabo situaciones que tienen que ver con procesamiento del cuero, que es la actividad económica principal en Belén, se presentaron inconvenientes para habilitar corredores seguros para los transportadores de cuero y que además no entorpeciera el desarrollo normal de la obra, para ello se realizó reuniones en varias ocasiones con el fin de llegar a un consenso sobre la hora en la que se pudiera transportar el cuero por ese corredor.

Por otro lado también fue importante la habilitación de un paso peatonal permanente debido a que en el sector se encuentra ubicado el CENTRO DE SALUD E.S.E, esto incluyo de igual manera habilitar un corredor para el ingreso de la ambulancia.

5.2.5. PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA DENOMIDA “CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE INTEGRACIÓN CIUDADANA CIC EN EL CORREGIMIENTO DE POTRERITO DEL MUNICIPIO DE BELÉN- DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Al inicio de esta práctica la obra presentaba ya un alto porcentaje de ejecución, es decir, su construcción se encontraba avanzada, por lo tanto, los procesos constructivos descritos a continuación, son correspondientes a acabados y terminaciones, además de la colocación del tejado metálico.

La estructura cuenta con un cerramiento perimetral de bloque visto en concreto, y muros interiores en ladrillo tolete Soga, para los camerinos y oficinas, todos los

concretos utilizados en la construcción son de 3000 psi y el mortero 1:3, además el acero de refuerzo de 6000 PSI, todas las instalaciones hidrosanitarias son en PVC y obedecen a los diseños antes realizados, así como todos los acabados.



Figura 76. Estado inicial de la obra CIC durante esta práctica

- ✓ Colocación de Cubierta Teja STANDING SEAM – GALVANIZADA PREPINTADA calibre 26

La cubierta se construyó sobre pórtico metálico y perfiles PHRC según especificaciones de diseños estructurales.



Figura 77. Colocado de templetos y tensores en la cubierta



Figura 78. Doblado de tejas para cubierta



Figura 79. Colocado de tejas en cubierta

✓ Camerinos

Se localizan en la parte inferior de las graderías, el área mínima cumple con las indicaciones en los planos del proyecto, cada uno de los camerinos tiene un ingreso independiente. Los muros de las zonas húmedas son pañetados y estucados en su totalidad con una capa de mortero impermeabilizado y estuco plástico. Se trabajó todos los filos. Los pisos fueron instalados en cerámica para tráfico tipo 4.



Figura 80. Entrada a baños y camerinos

✓ baños

En todos los baños se instaló las respectivas baterías sanitarias, orinales, lavamanos y ducha para cada sección de camerinos según planos constructivos del proyecto. De igual manera los baños son enchapados con cerámica de tráfico 4 en piso y pared, en dimensión de 30 X 30 unicolor hasta una altura mínima de 1.80 M. Las baterías sanitarias cerámicas de color blanco Incluyen puntos hidráulicos y accesorios. Los orinales blancos cerámicos. Incluyen puntos hidráulicos y accesorios. Además se instalan 2 unidades de sifones de piso 2 Instalación de rejillas de d=3" 2 unidades de puerta en aluminio 2 unidades de marco y puerta metálica por cada baño, además se incluye pintura electrostática, divisiones de baño, ventana para Iluminación interna.



Figura 81. Batería sanitaria



Figura 82. Puertas en baños

✓ Enchapes

Para la colocación de enchapes se contó con el uso de máquina cortadora; de tal forma que queden aristas bien definidas y alineadas, no se aceptaron cortes con alicates, pinzas o pulidoras.



Figura 83. Enchape de piso y pared

✓ Oficinas

Se localizan en la parte inferior de la tarima, en estas se instaló puerta metálica de 2,2x1,0 incluye marco, chapa y demás accesorios para su instalación y correcto funcionamiento. Se instaló ventaneria corrediza pisos cerámica tráfico 4 de 30 x 30.

✓ cerramientos y fachada principal

La fachada principal consta de bloques en concreto a la vista, acabado liso, con una modulación en fachada (paños de 3m de alto 4m de largo) dejando dilataciones de 10 cm como rango máximo entre muros con el fin de romper la escala horizontal de la fachada y el resto en malla eslabonada adosada a la estructura metálica con una altura de 2,0 m. más una viga o antepecho de 60 cm. de soporte a la malla.

El cerramiento se realizó con malla eslabonada calibre 10 ángulo 1 1/4 x 1 1/4 incluye pintura de 2.0 m. de alto. La malla por sus lados verticales debe quedar fijada a los postes de tubería galvanizada mediante amarres de alambre galvanizado (pintados con la misma especificación de la malla) calibre 12 cada 30 centímetros; por su parte inferior, la malla debe quedar bien adherida a los bloques.

✓ Demarcación de la cancha multideportiva y pintura

La placa de concreto fue pulida y pintada en su totalidad con pintura para demarcación deportiva y se utilizó pintura vinilo tipo 1 para graderías y muros. La pintura es de tráfico alto, en líneas de anchos, colores y diseño de cada deporte, para lo cual se hizo necesario consultar los planos arquitectónicos y verificar la localización posterior a la implantación. La preparación de la pintura se realizó siguiendo las instrucciones del fabricante para ser aplicada, después de limpiar la superficie a pintar, liberarla de todo tipo de residuos y escombros.



Figura 84. Cancha pintada y demarcada en su totalidad



Figura 85. CIC terminado, prueba nocturna de iluminación

5.3. NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRAS

Durante la ejecución de la práctica y cumpliendo con lo previsto en los objetivos de esta se revisó aspectos generales sobre seguridad industrial al momento de hacer las visitas a los lugares de las obras. Teniendo en cuenta criterios basados en la resolución 1409 de 2012 para la seguridad en el trabajo en alturas y la ley 1072 de 2015 para revisión de seguridad, prevención y control. Cabe resaltar, que estos

aspectos solo se revisaron de forma visual, en cuanto a lo observable al momento de las visitas.

El artículo 1 de la resolución 1409 de 2012 especifica:” Para efectos de la aplicación de la presente resolución, se entenderá su obligatoriedad en todo trabajo en el que exista el riesgo de caer a 1,50 m o más sobre un nivel inferior.” (Colombia, resolución 1409, 2012, p.2); asimismo, el artículo 21 de la misma resolución dice: “Podrán utilizarse, según las necesidades determinadas para un trabajador y el desarrollo de su labor, medidas de ascenso y descenso o medidas horizontales o de traslado. En todo caso, por tener el riesgo de caída de alturas se deberán utilizar arneses de cuerpo entero.” (p.21). En este capítulo, cabe resaltar el artículo 135 de la ley 1801 de 2016, que, en el literal D, numeral 19, reza: “Exigir a quienes trabajan y visitan la obra, el uso de cascos e implementos de seguridad industrial y contar con el equipo necesario para prevenir y controlar incendios o atender emergencias de acuerdo con esta ley.” (Colombia, ley 1081, 2016, p.76).

Por otra parte, el decreto 1072 de 2015 en el artículo 2.2.4.6.24, numeral 5, establece: “Equipos y Elementos de Protección Personal y Colectivo: Medidas basadas en el uso de dispositivos, accesorios y vestimentas por parte de los trabajadores, con el fin de protegerlos contra posibles daños a su salud o su integridad física derivados de la exposición a los peligros en el lugar de trabajo. El empleador deberá suministrar elementos y equipos de protección personal (EPP) que cumplan con las disposiciones legales vigentes.” (Colombia, decreto 1072, 2015, p.102). Este decreto también menciona aspectos de señalización de espacios vacíos o espacios donde haya riesgo de caída de objetos, zonas de circulación, entre otros.

También existe la ley 1562 que se refiere a las prestaciones sociales que deben tener todos los trabajadores dentro de la obra, entre las que se encuentran la salud, pensión y afiliación a riesgos laborales (Colombia, ley 1562, 2012).

Durante las visitas a las obras que ejecuta el municipio, se contemplaron algunos de estos aspectos, y pudo observarse en la mayoría de los casos cumplimiento de

estas normas en la ejecución de los procesos constructivos, tal como puede evidenciarse en el registro fotográfico, pero por otra parte también se presentaron inconvenientes con una algunos obreros que se negaban al uso de los elementos de seguridad para ello se realizaron charlas de tal manera que se lograra la utilización total de estos elementos, se realiza una mención especial a los trabajadores de la obra del puente, quienes cursaron el curso de trabajo en alturas e hicieron un uso adecuado de los elementos de seguridad, además también se destaca el interés que mostraron los contratistas, los residentes de obra y la respectiva interventoría en que todos los trabajadores cumplieran con las normas de seguridad descritas en la normatividad colombiana.

Registro fotográfico



Figura 86. Utilización de los elementos de protección personal en la obra denominada “pavimentación sector hospital calles 7 y 8 y carrera 6”

Obra pavimento sector hospital, en la imagen puede observarse el uso de elementos de protección tales como, casco, botas y chaleco reflectivo.



Figura 87. Utilización de elementos de seguridad obra denominada “puente de acceso vía Belén con la proyección a la zona industrial”

Obra puente Belén Nariño, se puede observar el uso de arnés de seguridad debidamente conectado a la línea de vida en los obreros que laboran en alturas, además de la utilización del casco, botas y guantes

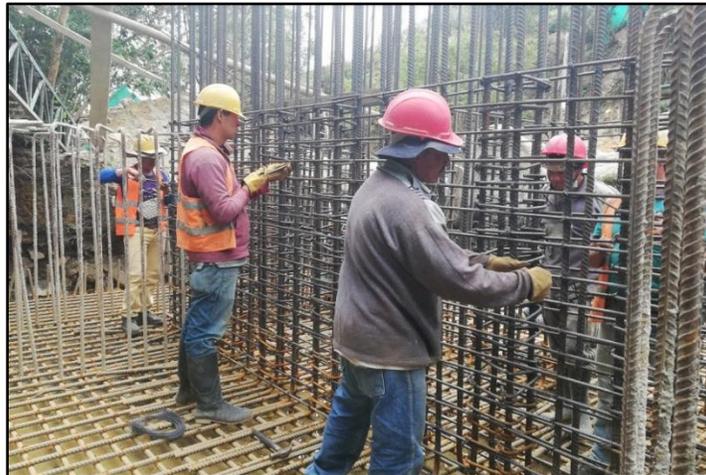


Figura 88. Utilización de elementos de seguridad obra denominada “puente de acceso vía Belén con la proyección a la zona industrial”

Obra puente belén, puede observarse la utilización de casco, guantes y botas



Figura 89. Utilización de elementos de seguridad obra denominada “puente de acceso vía Belén con la proyección a la zona industrial” (fuente: residente de obra)

Utilización de arnés de seguridad, obreros preparados con curso de alturas.

6. RECOMENDACIONES

Las obras de ingeniería civil constituyen uno de los grandes avances en el desarrollo de la sociedad, entre las entidades estatales y las empresas de ingeniería y construcción se trata de un término que hace referencia al desarrollo de infraestructuras que tienen una utilidad para la sociedad en general.

Los proyectos de obra de ingeniería civil se caracterizan por su gran complejidad a la hora de ponerlos en marcha, por lo tanto, es necesario tener claro cuál es el proceso que se debe seguir, de manera que se asegure llevarlos a cabo con éxito.

De esta manera se destaca la importancia de una planificación precisa, concreta y detallada que incluya un calendario exacto, es decir un cronograma detallado de definición de las diversas fases que engloba la ejecución de la obra, para así, lograr control del tiempo en el que se debe desarrollar, asegurando de esta forma su cumplimiento, por otro lado también se debe definir con exactitud aspectos como el comienzo de la obra, el periodo destinado a cada fase y de esta manera organizar los recursos que serán necesarios para el desarrollo de la construcción.

Además se debe asegurar la ejecución del proyecto a todos los niveles, integrando a las personas y los recursos necesarios para ello, de igual manera se destaca la importancia de realizar un seguimiento diario de la obra, midiendo y supervisando cada una de las actividades desarrolladas, su avance, y aplicar medidas correctivas en caso de ser necesarias, para garantizar el éxito del proyecto.

Es importante también aumentar el grado de supervisión especializada, dentro de las obras que representan una mayor complejidad, ya que, aunque los residentes estén pendientes a diario en la obra, resulta de gran ayuda contar con opiniones de ingenieros especializados en el tema.

De igual manera se recomienda la aplicación de métodos y técnicas actualizadas de planeación y control de productividad, así como de calidad, para sacar el máximo aprovechamiento de las obras.

Es importante la utilización de formaletas metálicas por la mejoría en su vida útil, además brinda un mejor acabado, su instalación es más práctica y sencilla, además de que brinda muchas facilidades para los oficiales de construcción.

Se debe adecuar que las vías de acceso a las estructuras se encuentren en las mejores condiciones posibles, para así, prevenir accidentes

En esta práctica se trabajó en proyectos cuya localización se aleja de las fuentes de materiales de la zona, por lo tanto estos regularmente tienen incrementos asociados a la disponibilidad de producto que cumpla las especificaciones de calidad como gradación, limpieza, dureza, etc. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se debe considerar en los precios el sobre costo que representa el transporte de los materiales a zonas de difícil acceso, además de la imposibilidad de hacer llegar hasta el lugar maquinaria especializada.

7. CONCLUSIONES

- En el desarrollo de esta práctica se cumplió con el objetivo de llevar control a las obras que ejecuta el municipio actualmente según la norma NSR-10, el EOT, además del código colombiano de puentes CCP 14.
- Desde la secretaria de obras en el papel de la supervisión se integra un gran equipo de trabajo con la interventoría, destacando así, la importancia de esta en la vigilancia de todos los procedimientos que se lleven a cabo en la ejecución de un proyecto.
- Cuando se evidencia la importancia del conocimiento de la normatividad y la aplicación de esta en la ejecución de obras civiles, todos los procesos mejoran, y lo más importante, la seguridad tanto de las obras como del personal que trabaja en ellas se ve reflejada al término de la misma.
- Se establece que las obras deben ejecutarse de acuerdo a lo establecido en los planos aprobados que, además cumplen con la normatividad establecida y con los parámetros de diseño estructural, en el momento de ejecución de las obras los diseños deben cumplirse a cabalidad según lo indique la norma.
- Gracias a la participación de manera activa en la práctica profesional esta otorga enormes beneficios a los futuros profesionales, ya que es una herramienta que permite conocer nuevos conceptos, además de los ya adquiridos en la academia.
- Los contratistas en Colombia son cada vez más conscientes de la importancia de contar con un sistema de gestión de seguridad industrial para proveer seguridad y protección a sus empleados de igual manera aún queda mucho por mejorar.
- Se logró con satisfacción el acompañamiento a la secretaria de obras municipal en las visitas de reconocimiento y control a las obras, dando un concepto acerca de cada situación encontrada, plasmado en los informes de supervisión.
- En la ejecución de las tres obras pudo observarse la toma adecuada de

muestras para ensayos, se desataca la importancia de estas prácticas ya que esto nos permite conocer parámetros de los materiales a utilizar o de los suelos donde se cimientan las estructuras.

- Se pudo apreciar la utilización de nuevas prácticas constructivas que benefician enormemente algunas obras, como la utilización de geotextil para mejorar el esfuerzo portante del suelo en la pavimentación del sector hospital.
- La supervisión es uno de los pilares más importantes en la correcta ejecución de una obra ya que de ella hace parte el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y jurídico que sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercida por la misma entidad estatal. Para la supervisión, la entidad territorial esta obliga a contratar personal de apoyo destinado para tales fines.

8. Bibliografía

Especificaciones Generales de Construcción de carreteras del INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, actualización 2007

Código Colombiano de puentes CCP 14

Norma Colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10

Documento técnico, revisión excepcional y ajuste parcial al esquema de ordenamiento territorial municipio de Belén Nariño, 2005

Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Belén Departamento de Nariño (art. 112-ley 388 de 1997 decreto 4002 de 2004)

Expediente municipal de Belén Departamento de Nariño

Directorio de funcionarios y contratistas <http://www.belen-narino.gov.co/directorio-institucional/directorio-de-funcionarios-y-contratistas-de-la-administracion>

<http://www.belen-narino.gov.co/>

<https://www.contratos.gov.co/consultas/inicioConsulta.do>

Organigrama Alcaldía de Belén Nariño <http://www.belen-narino.gov.co/alcaldia/organigrama>

Normas urbanísticas de construcción, parcelación y urbanización

Resolución 1409 de 2012 https://www.arlsura.com/files/res1409_2012.pdf

Decreto número 1072 de 2015, ministerio del trabajo

