

RESIDENTE DE LA INTERVENTORÍA “MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN
DE LA CARRERA 16 Y ADECUACIÓN DEL ESPACIO PUBLICO EN EL TRAMO
COMPRENDIDO ENTRE LA GLORIETA NORTE SALIDA A VALLEDUPAR Y LA
GLORIETA SUR SALIDA A BECERRIL EN EL MUNICIPIO DE AGUSTÍN
CODAZZI- CESAR”

Autor

ALBERTO MARIO LIÑÁN LÓPEZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL



PAMPLONA, Diciembre de 2016.

RESIDENTE DE LA INTERVENTORÍA “MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN
DE LA CARRERA 16 Y ADECUACIÓN DEL ESPACIO PUBLICO EN EL TRAMO
COMPRENDIDO ENTRE LA GLORIETA NORTE SALIDA A VALLEDUPAR Y LA
GLORIETA SUR SALIDA A BECERRIL EN EL MUNICIPIO DE AGUSTÍN
CODAZZI- CESAR”

ALBERTO MARIO LIÑÁN LÓPEZ
1067724957

Director

HENRY LIZCANO BAUTISTA
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL



PAMPLONA, Diciembre de 2016.

Nota de aceptación

Firma del Director académico

Firma del jurado

Firma del jurado

Pamplona, Norte de Santander, Diciembre 2016

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
3.1 DEFINICION DEL PROBLEMA	13
3.2 JUSTIFICACIÓN.....	14
3.2.1 AMBIENTAL.....	14
3.2.2 SOCIAL.....	14
3.2.3 ECONOMICA.....	15
5. MARCO TEORICO.....	16
5.1 ANTECEDENTES.....	16
5.2 MARCO CONTEXTUAL.....	17
5.2.1 DESCRIPCIÓN FÍSICA Y LOCALIZACIÓN.....	17
5.3 MARCO REFERENCIAL.....	20
5.4 MARCO CONCEPTUAL.....	23
5.5 MARCO LEGAL.....	26
6. METODOLOGÍA.....	28
6.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	29
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	31
7.1 PRESENTACIÓN CON PERSONAL COLECTIVO DE LA INTERVENTORÍA.....	31

7.2 PORCENTAJE DE AVANCES DE LA OBRA.	31
7.2.1 PRELIMINARES.....	32
7.3 NIVELACIONES, RELLENOS, EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES.	44
7.4 CIMENTACIONES.....	48
7.5 MAMPOSTERIA.	50
7.6 ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS DE MAMPOSTERIA.....	53
7.7 MANEJO DE AGUAS.	56
7.8 PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES.....	57
7.8.1 Adecuación del soporte.....	57
7.8.2 Colocación de la formaleta.....	57
7.8.3 Colocación de las barras de acero.....	58
7.8.4 Flotado del concreto.....	58
7.8.5 Texturizado.	61
7.9 ENCHAPES Y PISOS.....	67
7.10 INSTALACIONES HIDRAULICAS.....	70
7.11 INSTALACIONES ELECTRICAS.....	74
7.12 PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO	74
7.13 REVISION DE ACTAS MODIFICATORIAS Y PARTICIPACION EN LOS COMITES DE OBRA.	78
8. APORTES.....	79
9. CONCLUSIONES.....	81
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
11 .ANEXOS	84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación de cantidades en las actividades preliminares.	42
Tabla 2. Relación de cantidades para Nivelaciones, Rellenos, Excavaciones y Demoliciones.....	47
Tabla 3. Relación de cantidades en cimentación.	49
Tabla 4. Relación de cantidades en mampostería.	52
Tabla 5. Relación de cantidades para columnetas y vigas.....	55
Tabla 6. Relación de cantidades manejo de aguas.....	56
Tabla 7. Relación de cantidades para pavimentos.....	65
Tabla 8. Relación de cantidades para enchapes y pisos.	69
Tabla 9. Relación de cantidades para instalaciones hidráulicas.	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica.....	18
Figura 2. Zona de intervención.....	19
Figura 3. Cerramiento en poli sombra.	32
Figura 4. Limitación del terreno de trabajo.	33
Figura 5. Cuadrilla de topografía.	34
Figura 6. Localización y replanteo en vías urbanas.	35
Figura 7. Cuadrilla de excavación manual.	36
Figura 8. Excavación manual.	36
Figura 9. Descapote a máquina.	37
Figura 10. Excavación mecánica.	38
Figura 11. Colocación de sub-base.....	39
Figura 12. Acero de refuerzo.....	40
Figura 13. Compactación del terreno.	41
Figura 14. Compactación mecánica.....	41
Figura 15. Retiro de sobrantes.....	45
Figura 16. Demolición de pavimentos.	46
Figura 17. Excavaciones para cimientos.....	48
Figura 18. Concreto ciclópeo.	49
Figura 19. Pañete de muros.....	50
Figura 20. Pañete de muro sencillo.....	51
Figura 21. Columnetas.....	53
Figura 22. Viga cinta.	54
Figura 23. Viga canal.	54
Figura 24. Acero de refuerzo.....	59
Figura 25. Canastilla de soporte.	60
Figura 26. Flotado del concreto.....	60
Figura 27 Texturizado del concreto.....	61
Figura 28. Formaleta para bordillos.	62
Figura 29. Fundición de bordillos.	62

Figura 30. Bordillos prefabricados.....	63
Figura 31. Rampa ciclo vía.....	64
Figura 32. Colocación de losetas.	67
Figura 33. Losetas notas musicales.	68
Figura 34. Excavación para redes de acueductos	71
Figura 35. Tubería de desagüe	71
Figura 36. Tubería de 6”	72
Figura 37. Tubería de desagüe de 2”	72
Figura 38. Prueba densidad del terreno	75
Figura 39. Ensayo cono con arena.	75
Figura 40. Prueba de slump.	76
Figura 41. Ensayo de flexión.	76
Figura 42. Ensayo de flexión en el concreto.	77
Figura 43. Ensayo de densidad.....	77
Figura 44. Actas modificatorias y parciales.....	78

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cálculo de densidades del espacio público, bocas calle y calzada.....	84
Anexo 2. Pruebas de granulometría.....	84
Anexo 3. Acta modificatoria.....	84
Anexo 4. Informe ultimo del avance de la práctica empresarial.	84
Anexo 5. Informe fotográfico.	84
Anexo 6. Evidencias comités de obra.	84

RESUMEN

El desarrollo de la práctica consiste en mejorar la movilidad en la carrera 16 del municipio Agustín Codazzi, a través de la construcción del pavimento en concreto rígido MR42 que debido al mal estado que presenta las misma genera riesgos de accidentalidad vehicular, además de la ampliación y mejoramiento del espacio público, el cual en algunos sectores es escaso sobre todo en la parte céntrica comprendida entre la calle 17 y 15, donde las construcciones existentes están en una distancia muy cercana a la línea del bordillo de la vía (carrera 16) lo que genera que los transeúntes daban en algunos casos caminar en la calzada vehicular, incrementado los niveles de accidentes en el municipio.

Todas estas inversiones van a ir acompañadas por la infraestructura de servicios públicos tales como: del acueducto y de energía eléctrica.

En este documento se describirá todo lo relacionado con la ejecución de la obra, donde como ingeniero auxiliar residente de interventoría de obra se aportó conocimientos y se aprendió de quienes ya tienen experiencia. Se Nombrara lo que se hizo durante el tiempo trabajado en dicha obra, y se resaltaran las labores que se implicaron. Como la verificación de que la construcción se haga conforme a las especificaciones de los planos estructurales entre otros, verificaciones de materiales, la toma de registros fotográficos, la verificación de actividades realizadas, entregas de actas de corte, realización de bitácora, estar presente en las juntas de socialización de obra y entrega de informes.

1. INTRODUCCIÓN

La presente práctica empresarial muestra detalladamente la función que ejerce la interventoría en la etapa de ejecución del proyecto, la administración municipal dándole cumplimiento a lo establecido en la ley, contrato a la interventora con el fin de garantizar los alcances del proyecto concernientes a las acciones de carácter administrativo, técnico, financiero, ambiental, legal y social. Todas ellas con la finalidad de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas contractuales y de las leyes, decretos y normas que le apliquen al contratista una vez se suscribe el contrato.

El proyecto que se desarrolla tiene entre las actividades más importante la : construcción de pavimentos de la calle 16 y las bocas calles que acceden a estas vías, la construcción de bordillos, andenes peatonales terminados en losetas de diferentes colores, rellenos clasificados como sub-base, demoliciones de pavimentos, andenes, bordillos, edificaciones existentes para la recuperación del espacio público, levante de muros de fachadas de zonas duras, retiros de escombros, retiro de materiales producto de excavaciones y limpieza general desde la glorieta norte salida a Valledupar y la glorieta sur salida a becerril EL Municipio de Agustín Codazzi, Cesar.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar las labores como Ingeniero auxiliar residente de interventoría del proyecto “Mejoramiento y rehabilitación de la carrera 16 y adecuación del espacio público en el tramo comprendido entre la glorieta norte salida a Valledupar y la glorieta sur salida a becerril en el municipio de Agustín Codazzi- Cesar”.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Participar con el equipo de trabajo en labores técnicas, administrativas, ambientales y jurídicas del proyecto.
- Verificar que el contrato se ejecute cumpliendo con la programación y el flujo de inversión establecidos, manteniéndolos debidamente actualizados.
- Revisar el cumplimiento de la normativa y especificaciones técnicas vigentes en la ejecución del contrato.
- Garantizar que el contratista en la ejecución del contrato se ciña a los plazos, términos, condiciones técnicas y demás condiciones pactadas.
- Realizar los informes de avance que serán entregados periódicamente al director de la práctica empresarial.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

3.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

La infraestructura vial del municipio de Agustín Codazzi se encuentra en su mayoría en mal estado por lo que fue necesario establecer estrategias y políticas de obtención de recursos para la rehabilitación de una de sus vías más importantes con ánimos mejorar la movilidad en todo el centro del municipio y a su vez la mejora del espacio público para el disfrute de los habitantes del municipio, ya que en los últimos años el tramo en cuestión se encontraba en muy malas condiciones es por ello que se estableció la obra de mejoramiento y rehabilitación de la carrera 16 y adecuación del espacio público en el tramo comprendido entre la glorieta norte salida a Valledupar y la glorieta sur salida a Becerril, aportando a la mejora de la malla vial municipal y también de las conexiones viales del municipio con otras ciudades de la región.

Por otro lado la movilidad peatonal en el municipio de Agustín Codazzi, no es la adecuada. El contexto urbano se relaciona con el peatón mediante la creación de espacios y ayudas para la movilidad y el libre tráfico de los transeúntes, además la ergonomía facilita que los espacios se adapten al usuario mediante elementos que se ajustan a las exigencias y necesidades de un espacio público, algo con lo que el municipio no cuenta o es muy escaso.

3.2 JUSTIFICACIÓN.

Según la problemática establecida se espera que con el proyecto en cuestión se solucione el problema del estado actual de parte de la malla vial del municipio y también la mejora del espacio público que comprende el tramo para el disfrute de sus habitantes trayendo una mejora en la calidad de vida y también de la movilidad de esta parte del municipio pues este es conexión con la capital del departamento del Cesar y otros municipios, estas mejoras del espacio público se basan en tres condiciones que son seguridad, confort y autonomía; condiciones que se esperan mejorar con la ejecución del proyecto en cuestión.

3.2.1 AMBIENTAL.

En el aspecto ambiental la obra brindara una embellecimiento al municipio cuando se intervenga el espacio público, además de esto están establecidas obras de mejoramiento del alcantarillado y manejo de aguas lluvias pero también una mejora estética del sector lo que puede traer un cambio en la cultura ciudadana en cuanto al manejo de los residuos sólidos en espacios públicos, además la obra pretende causar el menor impacto ambiental en la zona de ejecución.

3.2.2 SOCIAL.

La intervención de la zona espera mejorar el espacio público impulsando la economía de servicios, además de esto con la mejora estética se espera que los habitantes de Agustín Codazzi tengan un espacio de disfrute social y cultural para su libre tránsito, cumpliendo con los requerimientos de un espacio público para las necesidades de la población.

3.2.3 ECONOMICA.

Como se dijo en el inciso anterior, con la mejora de un espacio público este puede mejorar las condiciones de relación social de una comunidad y en este caso al ser una vía de interconexión municipal, puede convertirse en un eje turístico de paso para los viajeros que atraviesan el municipio, fortaleciendo la economía local en el sentido de la venta de servicios como hotelería, restaurantes y valorización de predios al tener un mejor espacio público y vía de movilidad.

Al tener como meta principal la correcta supervisión y control de los ámbitos técnicos, financieros y administrativos se podrá mejorar, facilitar y culminar las construcción de la obras; situación que resultará satisfactoria para toda la región.

5. MARCO TEORICO

5.1 ANTECEDENTES.

“La actividad de los ingenieros civiles dentro de un proyecto es muy amplia, va desde un simple consejo hasta la inspección de una obra, o la preparación de una obra, o la preparación de los planos y especificaciones”.

Le corresponde a planeación municipal de Agustín Codazzi, Cesar fijar las políticas, objetivos y estrategias adecuadas para conseguir un dinámico y armónico crecimiento del Municipio, liderar la construcción de una visión compartida del Municipio de Agustín Codazzi, facilitando la gestión de proyectos de desarrollo sostenible, coordinando los esfuerzos de la ciudad mediante gestión interinstitucional como la base para una ejecución exitosa; cumplir a cabalidad su papel de canal de comunicación entre la sociedad civil y la Administración Municipal, en materia de planeación. La supervisión es responsable de que el tiempo de ejecución y la calidad correspondan con los planeados; y es corresponsable junto con el personal administrativo de la empresa de ejercer el control de los costos. Además, la supervisión, como parte del equipo del contratista, tiene una responsabilidad legal y moral sobre la seguridad y la higiene del personal técnico y obrero asignado a la obra, y sobre el impacto que los procesos constructivos tengan sobre el medio ambiente (Solís Carcaño, 2004, p. 1).

Por su parte Martínez Zeferino & Gallardo Zapata afirman que (2005, p. 60) “un buen control de obra comienza desde el momento de analizar los precios, de armar un presupuesto, cotizar los diferentes materiales a emplear, por la importancia que estos presentan en el transcurso de la ejecución de la obra”.

Según Jurado Román “la supervisión es importante en la etapa de Dirección, porque vigila el apego de los trabajos previamente establecidos en los proyectos, su principal compromiso es satisfacer las necesidades de los clientes, mediante el cumplimiento de lineamientos, reglamentos y normas” (2007, p. 7)

Así mismo Jaramillo Escandón (2010, p. 14) sostuvo que la constructora “debe ser consciente que un proyecto exitoso es la mejor carta de presentación para conseguir más clientes. Por lo que si se logra establecer una adecuada gestión para el manejo de las obras, se lograrán obtener excelentes resultados en los proyectos”.

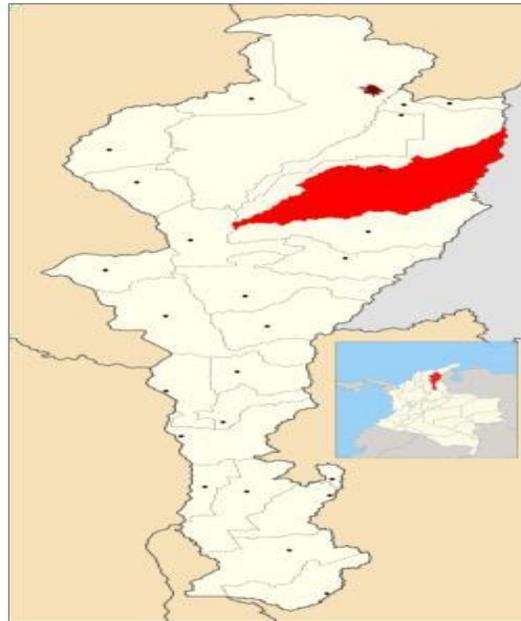
Para Porras Godínez (2013, p. 9) la aplicación de supervisión en obras de edificación se refiere en esencia a la vigilancia de los trabajos que realiza la empresa constructora, velando la calidad de estos trabajos y de los materiales utilizados, atender que se cumplan las especificaciones dadas en el proyecto, vigilar que se efectúe el programa de obra en tiempo y costos. El objetivo de la supervisión de obra es presentar una metodología que haga cumplir cabalmente los alcances del proyecto y ser un apoyo directo para la empresa constructora, dando soluciones directas y precisas en el momento en que se presente un problema, que promueva un avance de obra fluido y sin contratiempos.

5.2 MARCO CONTEXTUAL.

5.2.1 DESCRIPCIÓN FÍSICA Y LOCALIZACIÓN.

Llamada “CIUDAD BLANCA DE COLOMBIA” por ser una región líder en la producción de algodón. El municipio de Agustín Codazzi se encuentra ubicado en la parte norte del Departamento del Cesar a 45 minutos de la capital del departamento, Valledupar, hace parte de la Serranía de Perijá. Lo rodean los municipios de La Paz y Sandiego al norte, Becerril al sur, Manaure y la República de Venezuela al Oriente y al Occidente con la Paz y la República de Venezuela al Oriente y por Occidente con La Paz y El Paso. Ciudad de la cual salen los mejores bachilleres del país orgullo de la región.

Figura 1 Ubicación geográfica.



Fuente: <http://www.viasatelital.com/mapas/>. 2016.

En la figura 2 se observa el tramo objeto de intervención en la ejecución de la presente práctica empresarial concedida mediante la celebración del contrato No. 2014-03-0064 cuyo objeto del proyecto es el “MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRERA 16 Y ADECUACIÓN DEL ESPACIO PUBLICO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA GLORIETA NORTE SALIDA A VALLEDUPAR Y LA GLORIETA SUR SALIDA A BECERRIL EN EL MUNICIPIO DE AGUSTÍN CODAZZI, CESAR”.

En el Municipio de Agustín Codazzi, Departamento del Cesar, en la cabecera urbana céntrica del Municipio, más específicamente sobre la carrera 16. Teniendo como referencias las dos glorietas norte y sur, las obras autorizadas hasta la fecha no llegaron hasta estas, únicamente está definido con eje de acción desde la calle 9 (parque La Guitarra) hasta la calle 30 (parque el Tesoro) a ambos lado de la vía y las boca calles que empalman con la carrera 16 en una longitud no mayor a 20 metros según el grado de deterioro que está presente.

Figura 2. Zona de intervención.



Fuente: Maps, Google. 2016.

5.3 MARCO REFERENCIAL.

“La ciudad, para fines de política urbana, debe ser vista como una unidad compleja compuesta por los siguientes atributos: suelo urbano, servicios públicos, vivienda, equipamiento, transporte y espacio público. Dichos atributos actúan en las dimensiones básicas propias de la actividad humana: política, económica, social, ambiental y cultural. Los atributos y las dimensiones le dan a la ciudad su integridad por cuanto cada uno de sus elementos constitutivos son interdependientes. Otros factores ya mencionados que contribuyen a la constitución de la ciudad como unidad son sus dimensiones, entre las cuales se incluyen la cultura, las tradiciones y la estructura social que le es propia, la historia particular de cada ciudad, las vergüenzas y los orgullos locales, la culinaria, el acento, los lugares simbólicos y de identidad; todos estos aspectos constituyen elementos de cohesión y de integración que dan un sentido de ciudad. Finalmente, la ciudad posee gobernabilidad, es decir, la capacidad para resolver las dificultades que afectan el conjunto de la comunidad y tiene un gobierno y una vida colectiva que se desenvuelve en el espacio público y que cumplen, entre muchas otras, las funciones de unificar los diversos sistemas de cohesión urbana y de generar los imaginarios que sustentan un sentimiento de unidad e identidad. Por otra parte, la igualdad de derechos ante las decisiones de la ciudad y, por la vía de este ejercicio, la constitución de ciudadanos hace parte de las más contemporáneas visiones del fenómeno urbano y de los sistemas de cohesión con los cuales cuenta” (Giraldo: 1999).

En cuanto al mejoramiento de las vías urbanas de un municipio, como se ha reiterado a lo largo del documento esta tiene como objeto la mejora en la movilidad y transporte de una ciudad al poseer una mejor malla vial además del inherente mejoramiento de los espacios públicos colindantes.

La supervisión de obra debe tener en cuenta que representa al dueño de la obra y que siempre se obliga a velar por los intereses de este, dejando claro que se compromete a luchar principalmente por el bien de la obra o proyecto. Otro aspecto importante que debe tener el supervisor es el lado humano ya que interactúa con distintas personas por lo cual debe saberse manejar para adquirir respeto actuando con sencillez y humildad sin perder su jerarquía. Es responsable de vigilar que se cumplan las normas de seguridad e higiene para no tener ningún accidente, esto se hace al supervisar que los trabajadores cuenten con suficiente material y equipo para su seguridad personal y la de los demás, así como las

instalaciones adecuadas para sus necesidades personales cumpliendo con la higiene necesaria.

Se debe establecer un método para el control de calidad ya que carecer de especificaciones representa que cada quien habrá de hacer las cosas como mejor le parezca o como mejor le convenga; como la función de la Supervisión es precisamente evitar esto, es importante y se deberá trabajar con las especificaciones ya que son los parámetros con los cuales se exigirá el cumplimiento de calidad sin necesidad de discutir lo incumplido, es necesario recordar que no se podrá pedir algo que no está escrito y no es conocido antes de iniciar los trabajos. En atención a lo mencionado, el Supervisor deberá solicitar por escrito dichas especificaciones después de haber analizado el contenido de los anexos técnicos del contrato.

Así mismo se deben establecer unos controles de tiempo que son regulados por el programa de obra. La función del Supervisor consiste en vigilar que el avance se realice cuando menos como lo establece el cronograma de actividades y en caso contrario proceder en primer término a informar al Contratista a adoptar medidas adecuadas, con el fin de corregir las desviaciones y a mantener una vigilancia de su comportamiento; en caso de persistir las desviaciones tomar medidas eficaces hasta corregirla, para llevar a cabo estos controles.

Todo lo anterior bajo un control técnico de la obra, la Supervisión vigilará el cumplimiento de todos los detalles e información en los planos, y en las especificaciones generales y particulares del proyecto, respecto a trazos, localizaciones, dimensiones, apariencias, cantidades, proporciones, colocaciones, tolerancias, resistencias, pruebas y funcionamiento de todos los elementos que según el caso constituyan la obra. La Supervisión revisará los procedimientos, la maquinaria, equipos y herramientas de construcción que se utilicen en la ejecución de la obra, para que garanticen el cumplimiento de los programas, de las especificaciones generales y técnicas de construcción particulares del proyecto.

Y es así como un supervisor de obra tendrá las siguientes funciones basadas en las actividades y referencias antes mencionadas:

Integrará y mantendrá al corriente el archivo derivado de la realización de la obra, el cual contendrá principalmente:

- Copia de planos, especificaciones generales y técnicas de construcción de la institución, particulares del proyecto y notificaciones que generen durante la ejecución de los trabajos.
- Expediente que contenga: Contrato, convenios, ampliaciones, presupuestos, programas, órdenes de trabajo, documentos sobre suministros, y álbum fotográfico de obra.
- Reportes de laboratorio y resultados de las pruebas de residencia y calidad de materiales y suelos así como de las pruebas de funcionamiento de equipos e instalaciones.

5.4 MARCO CONCEPTUAL.

Administración del Tiempo de la obra: Son los procesos requeridos para una terminación oportuna de una determinada obra. Y consiste de definición de actividades, secuencia de actividades, estimación de duración de actividades, desarrollo de la programación, y control de la programación.

Alcance: Es la suma de productos y servicios que serán proveídos en la obra llevada a cabo.

Análisis Estratégico: Es la forma en que se ejecutará, administrará y coordinará la obra o el desarrollo de estas. Esto genera determinadas actividades que deben realizarse, pero que no se encuentran en los planos de construcción, sin embargo, todas éstas actividades tienen un costo en lo que representa el presupuesto de las obras.

Contratante: Entidad del sector público o dependencia de ella que tenga presupuesto descentralizado con capacidad para contratar, que ha suscrito un contrato o convenio con una o varias personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, para que ejecuten una obra, preste un servicio, venda un bien, y que recibe por ello el pago acordado.

Control de Costos: Es controlar cambios en el presupuesto de las distintas obras.

Contratista: Persona natural o jurídica, pública o privada o sociedades civiles (asociaciones, consorcios) que ha suscrito un contrato o convenio, obligándose a ejecutar y entregar una obra, prestar un servicio o suministrar un bien, y que recibe por ello la compensación acordada.

Materiales: Es el costo de los recursos empleados o puestos en la obra. Los materiales son los recursos que se utilizan en cada una de las actividades o ítems de la obra. Los materiales están determinados por las especificaciones técnicas, donde se define la calidad, cantidad, marca, procedencia, color, forma, o cualquier otra característica necesaria para su identificación.

Planeación: Hacer más flexible, valiéndose de algunas herramientas técnicas, cada una de las actividades involucradas en el proyecto para que puedan realizarse de manera más eficaz, evitando problemas y anticipándose a posibles errores que sean difíciles o imposibles de resolver.

Presupuesto de obra: Es la predicción monetaria o cálculo aproximado que representa realizar una actividad u obra determinada. Presupuestar una obra, es establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado.

Programación de obra: El proceso de ordenar en el tiempo de forma lógica y secuencial la ejecución de cada una de las actividades necesarias para poder llevar a buen término de las diferentes obras. Para esto, es necesario realizar la estructura de división del trabajo y posteriormente, hacer el cronograma de ejecución de estas mismas.

Rendimiento de mano de obra: Es la inversión de horas/hombre de construcción o por unidad de obra. El rendimiento se expresa en horas/hombre por unidad de medida.

Supervisión de obra: En la supervisión de obra se emplea una metodología para vigilar la coordinación de actividades con el objetivo de cumplir a tiempo las condiciones técnicas y económicas estipuladas en el contrato de obra.

Gestor del proyecto: Es un funcionario o Contratista de prestación de servicios encargado de coordinar, dirigir y ejecutar labores de orden técnico, administrativo, presupuestal y legal que le permitan a la entidad cumplir con los compromisos adquiridos con el cliente, en el desarrollo de un convenio en el cual se ejecutan proyectos o programas a partir de la suscripción de contratos derivados.

Supervisor del contrato: Es un funcionario o Contratista de prestación de servicios, quien ejercerá una serie de funciones para efectuar el seguimiento administrativo del proyecto con la finalidad de mantener permanentemente informado al Gerente de Convenio de sus avances y las dificultades que se puedan presentar.

Supervisor del convenio: Es un funcionario o Contratista de prestación de servicios, designado por una entidad territorial, quien ejercerá una serie de funciones para efectuar el seguimiento administrativo del convenio y proyecto con la finalidad de mantener permanentemente informado al Gerente de Convenio de sus avances y las dificultades que se puedan presentar.

Interventor: Es una persona natural o jurídica contratada por una entidad territorial para controlar, exigir, colaborar, absolver, prevenir y verificar la ejecución y el

cumplimiento de los trabajos, servicios, obras y actividades contratadas teniendo como referencia los principios establecidos en las leyes, decretos y normas que apliquen, así como los pliegos de condiciones y demás documentos que originaron la relación contractual.

Cuadrilla: Es la forma en cómo son agrupados los trabajadores para realizar un determinado trabajo, de forma eficiente.

Recebo: Es un material compuesto por diversos elementos, principalmente pétreos de tamaños diversos proceden de la fragmentación natural o artificial de la roca. (Principalmente ígneas).

Ciclópeo: se realiza añadiendo piedras más o menos grandes del lugar, a medida que se va hormigonado para economizar material; se van llenando los intersticios entre las rocas hasta conseguir homogeneizar el conjunto.

Cerramiento: Son los elementos constructivos que cumplen una función esencial, la de preservar los espacios. Son las superficies envolventes que delimitan y acondicionan los espacios.

Apisonadora: Está compuesto por un brazo-guía y una bandeja vibradora que es la encargada de compactar el terreno por medio de un motor que le proporciona las vibraciones y la presión que ejerce dicha bandeja sobre el terreno.

Formaleta: Tablas o tablonos muy largos, muy anchos pero de poco grosor, las cuales se utilizan solamente para construir los moldes o encofrados en donde se vierte cemento o concreto para crear una estructura o forma en particular en una construcción.

Cerchas: La cercha es uno de los principales tipos de estructuras empleadas en ingeniería. Proporciona una solución práctica y económica a muchas situaciones de ingeniería, especialmente en el diseño de puentes y edificios. Una armadura consta de barras rectas unidas mediante juntas o nodos.

Pega de ladrillo en tizón: En un aparejo de construcción se denomina a soga a la disposición de los sillares o bloques colocados en la horizontal por su lado más largo para formar una estructura (muros o paredes), mientras que a tizón lo es en el lado más corto.

Pega de ladrillo en pandereta: Ladrillo colocado horizontalmente sobre su canto en un muro

5.5 MARCO LEGAL.

✓ Acuerdo No. 186 del 2 de diciembre de 2005: En el cual se compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona bajo las atribuciones legales que le confieren al Consejo Superior de la misma. Donde se permite la realización del trabajo de grado en la modalidad de pasantía, consignado en el Capítulo VI, Artículo 36, literal d que establece la modalidad como el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo.

✓ La Resolución Orgánica 5456 del 07 de febrero de 2003: Reguló en la Contraloría General de la República la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas de los estudiantes de último año o con terminación y aprobación de estudios universitarios; Que la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas constituye una herramienta eficaz que permite, por una parte, el mejoramiento de la función pública encomendada a este Órgano de Vigilancia y de Control Fiscal, a partir del aprovechamiento de las capacidades de los estudiantes o egresados y por otra, contribuir con la educación integral de los colombianos y las políticas sociales del Gobierno, creando espacios de participación para la juventud.

✓ Ley 115 de 1994, en su artículo 5°, numeral 11: Señala dentro de los fines de la educación, la formación en la práctica del trabajo, mediante la cual se adquieren los conocimientos técnicos y habilidades, como fundamento del desarrollo individual y social.

✓ Ley 9 de 1979: Servirá de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana.

✓ Resolución 2413 de 1979: Todo patrono de una obra de construcción tendrá la obligación de dictar un curso específico a las personas dedicadas a la inspección y vigilancia de la seguridad en las obras, en coordinación con el SENA y deberá exigir, por medio de sus delegados encargados de la seguridad, el cumplimiento estricto de las instrucciones sobre manejo de herramientas, y otras medidas preventivas que deberán observar los trabajadores de la obra.

✓ Decreto 1295 de 1994: Establece actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora.

✓ Resolución 3673 de 2008: Establecer el reglamento técnico para trabajo seguro en alturas y aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en alturas con peligro de caídas.

6. METODOLOGÍA.

La metodología desarrollada en la pasantía se basó en las actividades que se realizaron como ingeniero auxiliar residente de la interventoría y teniendo en cuenta los objetivos específicos del trabajo, estas se especifican a continuación.

Actividad 1: Presentación con el personal de las obras y administrativos.

Actividad 2: Actividades previas al inicio de las labores de construcción.

Actividad 3: Excavaciones complementarias, demoliciones y rellenos para nivelación

Actividad 4: Cimentaciones.

Actividad 5: Actividades de mampostería.

Actividad 6: Estructuras complementarias de mampostería.

Actividad 7: Obras de manejo de aguas.

Actividad 8: Pavimentos rígidos y flexibles.

Actividad 9: Enchapes y pisos.

Actividad 10: Instalaciones hidráulicas.

Actividad 11: Instalaciones eléctricas.

Actividad 12: Información sobre pruebas de laboratorio.

Actividad 13: Revisión de actas modificatorias y participación en comités de obra.

6.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

Actividad 1.

Se hace la presentación del Ingeniero Auxiliar con todo el personal e instalaciones de la obra para comenzar el desempeño de las funciones establecidas siguiendo los objetivos específicos.

Actividad 2.

Se realiza una verificación del avance de la obra teniendo en cuenta los objetivos específicos, analizando el porcentaje de avance de las obras al momento de iniciar y supervisando las actividades de cerramiento y descapote.

Actividad 3.

En esta actividad se lleva la supervisión sobre las excavaciones y rellenos, así como demoliciones de estructuras viejas, necesarios para la nivelación de la obra.

Actividad 4.

Se describen las actividades necesarias para la cimentación de la obra consistente en la descripción de los concretos usados y demás y la información obtenida de la supervisión de esta fase.

Actividad 5.

Se describen las actividades realizadas para la construcción de mampostería de las construcciones colindantes con la obra, y que fue necesario demoler y restaurar y se relacionan las cantidades y avances según las actas modificatorias revisadas por el Ingeniero auxiliar.

Actividad 6.

Se describen las actividades para adecuación de las construcciones colindantes a la obra, y consistentes en la mejora de las estructuras de mampostería compuestas por columnetas, vigas de amarre y viga canales.

Actividad 7.

Se describe las actividades para el manejo de aguas lluvias y demás compuestas por la instalación de tuberías bajantes entre otros para su adecuado manejo y para garantizar la durabilidad de las estructuras.

Actividad 8.

Se especifican las actividades de instalación y fundición de los pavimentos rígidos y flexibles según las especificaciones del proyecto, con su respectivo seguimiento.

Actividad 9.

Actividades de acabado de mampostería consistente en los enchapes y pisos de los andenes de tránsito público.

Actividad 10.

Todas las actividades consistentes en las instalaciones para el manejo de aguas en las construcciones aledañas y su conducción y correcta evacuación.

Actividad 11.

Se muestran algunas especificaciones en cuanto a toda la instalación eléctrica instalada en la obra.

Actividad 12.

Información recolectada sobre las pruebas de suelo hechas por la empresa contratada para tal fin y tenidas en cuenta para el diseño y ejecución del proyecto.

Actividad 13.

Información sobre la revisión de las actas modificatorias y la participación en los comités de obra del proyecto supervisando la solución a inconvenientes presentados durante el desarrollo de la obra.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

7.1 PRESENTACIÓN CON PERSONAL COLECTIVO DE LA INTERVENTORÍA.

El día 21 de julio de 2016 se realizó una entrevista con todo el personal técnico y administrativo que conforma la interventoría, allí se dieron las pautas a seguir y desarrollar durante todo el proceso de la práctica empresarial, el cual consta de 8 horas diarias durante 7 días de la semana (comprendido entre lunes-sábados).

Se realizó una inspección general por toda la obra con el personal de interventoría, donde se asignaron las tareas y actividades que el pasante debía ejecutar durante los 4 meses de la práctica empresarial.

7.2 PORCENTAJE DE AVANCES DE LA OBRA.

La fecha de iniciación de la obra fue el 27 de enero de 2015 y su fecha de terminación de último plazo es el 26 de diciembre de 2016. En el momento de la llegada a la obra, ésta ya había empezado y tenía un avance del 80,51% con un presupuesto de \$10.869.371.607,00 (Diez mil ochocientos sesenta y nueve millones trescientos setenta y un mil seiscientos siete pesos), posterior a esto el ingeniero auxiliar recolecto la información de estos avances en cuanto a cantidades, informes de avance y actas modificatorias desde el inicio de la pasantía.

7.2.1 PRELIMINARES

- ✓ Descapote manual en terreno común hasta EXP 0,15 MT
Esta actividad se había hecho durante las primeras fechas de la iniciación de la obra.
- ✓ Cerramiento provisional en tela verde: Este cerramiento se hacía a medida que avanzaba la obra, en cada lugar donde se ejecutaba cada actividad. Hubo una aproximación de 2.100 metros lineales de cerramiento en poli sombra verde como se observa en la figura 3 para la limitación del espacio de trabajo (figura 4).

Figura 3. Cerramiento en poli sombra.



Fuente: Autor (2016).

Figura 4. Limitación del terreno de trabajo.



Fuente: Autor (2016).

- ✓ Localización y replanteo con equipo: Se hizo con la ayuda de una cuadrilla especializada en topografía, donde se utilizaron implementos topográficos tales como Estaciones, Teodolito, Mira, Niveles de precisión. Esta operación tiene como objeto trasladar finalmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra en las figuras 5 y 6 se observa este procedimiento.

Figura 5. Cuadrilla de topografía.



Fuente: Autor (2016).

Figura 6. Localización y replanteo en vías urbanas.



Fuente: Autor (2016).

✓ Excavación manual

La actividad de los cortes y excavaciones se realizan acordes a las áreas correspondientes a la ampliación del espacio público. Esta actividad se realizó de forma manual, de acuerdo a las especificaciones para el diseño de los mismos (Figuras 7 y 8). Durante los meses de la práctica se hizo una excavación manual en áreas de andenes y calles con un total de 3.852,34 M3.

Figura 7. Cuadrilla de excavación manual.



Fuente: Autor (2016).

Figura 8. Excavación manual.



Fuente: Autor (2016).

- ✓ Excavación a máquina sin retiro de sobrantes: Definidos los tramos a intervenir con la pavimentación en concreto rígido y realizada la demolición del pavimento existente, se continuo con la excavación al nuevo pavimento. Esta actividad se realizó con la ayuda de maquinaria especializada para esta labor (retroexcavadora de llanta o

pajarita y motoniveladora figuras 9 y 10) y se desarrolla acorde a las especificaciones consideradas por parte de la administración. Durante este periodo se realizaron 100.99 M3 d excavación.

Figura 9. Descapote a máquina.



Fuente: Autor (2016).

Figura 10. Excavación mecánica.



Fuente: Autor (2016).

- ✓ Sub-base granular INCL. Suministro y compactación $E=20$ cm. Realizadas las excavaciones y conformadas las vías (bocacalles), se realizó la intervención de esta con el material de base granular para proceder a disponer el concreto rígido o conformación de placas, este material fue suministrado, extendido y compactado de 8 toneladas. Durante el periodo se utilizaron 1825,74 M3 de material granular. (figura 11).

Figura 11. Colocación de sub-base.



Fuente: Autor (2016).

Así mismo se procede a colocar el acero de refuerzo como se observa en la figura 12.

Figura 12. Acero de refuerzo.



Fuente: Autor (2016).

- ✓ Relleno seleccionado incluido suministro y compactación de calzada por la ampliación de las glorietas y para conformación de andenes.

Realizadas las excavaciones en el área del espacio público (andenes) se realizó la intervención de estas con el material seleccionado (relleno) y se realizó su compactación (figuras 13 y 14) para proceder a disponer el concreto rígido o plantillas. Durante este periodo se utilizaron 35,5 M3 de material seleccionado.

Figura 13. Compactación del terreno.



Fuente: Autor (2016).

Figura 14. Compactación mecánica.



Fuente: Autor (2016).

✓ Transporte de materiales

Debido a que existe relación entre el suministro del material de sub-base y el transporte del mismo, se considera esta actividad dentro de este periodo ya que se realiza la actividad anterior y esta va de la mano, para la cuantificación de esta actividad se contempla la ubicación de la planta de pavimentos El Dorado 65 km respecto a la ubicación del eje de trabajo. Durante este periodo se transportaron de material granular para la sub-base previo a la compactación, correspondiente 370.038.59 M3xKm en transporte de material desde la planta hasta el eje del proyecto.

SEGÚN ACTA MODIFICATORIA

Según las actas de modificación del presupuesto, se agregan y amplían cantidades que van saliendo en el transcurso de la ejecución de la obra. A continuación se presentan algunas actividades que se fueron presentando durante la elaboración de la obra tales como:

Relleno en piedraplen, desmonte de cubiertas y cielorraso de construcciones existentes, demolición de pisos, puertas, portones metálicos, desmonte de contadores, acometidas, redes de gas natural, entre otros.

A continuación en la tabla 1 se relacionan las cantidades y actividades ejecutadas en esta actividad.

Tabla 1. Relación de cantidades en las actividades preliminares.

PREELIMINARES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	PORCENTAJE DE AVANCE
Descapote manual en terreno común, hasta exp 0.15 mt	M2	854,75	854,75	100,0
Localización y replanteo con equipo	M2	55250,88	4019,7	7,3
Excavación manual	M3	5971,08	4019,7	67,3

Excavación manual sin retiro de sobrantes	M3	13943,8	13724,67	98,4
Sub-base granular inc. Suministro y compactación espesor 0.20	M3	13270,35	11781,69	88,8
Relleno seleccionado inc. . Suministro y compactación para conformación de calzada por ampliación de las glorietas y para conformación de andenes	M3	1638,72	1521,61	92,9
Transporte de materiales >5 km	M3/KM	1391243,21	1280126,7	92,0
Relleno en piedra ple (60% piedra y 40% relleno seleccionado)	M3	2206,16	2142,82	97,1
Desmontes de cubiertas y cielo raso de construcciones existentes incluye estructuras	M2	590,89	471,45	79,8
Demolición piso espesor hasta 0.10 en construcciones existentes	M2	127,44	106,2	83,3
Desmontes de puertas, portones metálicos, enrollables en construcciones	UND	12	7	58,3

existentes incluye marcos dimensiones variables				
Excavación manual para cimentación de 0,40 x 0,30	M2	14,24	0	0,0

Fuente: Informe de interventoría.

7.3 NIVELACIONES, RELLENOS, EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES.

✓ Retiro de sobrantes

Realizadas las demoliciones y excavaciones, se hizo indispensable esta actividad donde se retiró el material sobrante propio de estas actividades, en porcentaje establecido como lo establece la norma respecto a la expansión para material suelto. Durante este periodo se realizó un retiro total de 4981,66 M3 de material propio de la actividad. (Figura 15).

Figura 15. Retiro de sobrantes.



Fuente: Autor (2016).

- ✓ Demolición de pisos
Las demoliciones se ejecutaron de acuerdo con las normas de seguridad establecidas. Durante este periodo se demolieron 2712,43 M2 de piso con espesor hasta de 10 metros.
- ✓ Demolición mecánica de pavimentos: Se realiza según especificaciones para evitar futuros agrietamientos de las placas por no realizar esta actividad a tiempo. Durante el periodo se realizaron cortes de 1011,11 ML en cortes de calzada de concreto. (figura 16).

Figura 16. Demolición de pavimentos.



Fuente: Autor (2016).

✓ Demolición bordillos en concreto

Una vez localizadas las vías a intervenir con la pavimentación, y definidos los lineamientos constructivos, se procedió a realizar la demolición de los bordillos existentes en concreto, esto se realizó de manera paralela a demolición de las placas en concreto existente. Se realizaron 84,10 ML.

A continuación en la tabla 2 se relacionan las cantidades y actividades ejecutadas en este numeral.

Tabla 2. Relación de cantidades para Nivelaciones, Rellenos, Excavaciones y Demoliciones.

NIVELACIONES , RELLENOS, EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES				
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	PORCENTAJE DE AVANCE
Retiros de sobrantes	M3	34795	29844,33	85,8
Demolición de piso espesor hasta 0,10	M2	7954,76	3411,99	42,9
Demolición muros dobles	M2	6627,58	6545,41	98,8
Corte calzada en concreto	ML	806	806	100,0
Demolición de bordillo en concreto existentes	ML	6627,58	6545,41	98,8
Demolición mecánica de pavimentos en concreto	M3	4460,18	4282,01	96,0
Demolición de cimiento ciclópeo	M3	42,87	42,87	100,0

Fuente: Informe de interventoría.

7.4 CIMENTACIONES.

En la cimentación se trabajó con concreto ciclópeo de 60% concreto clase d (3000 psi) y 40% piedra con un total de 4,5 M3. Aquí se realizó las excavaciones necesarias para los cimientos como se observa en la figura 17.

Figura 17. Excavaciones para cimientos.



Fuente: Autor (2016).

Posterior a esto se fundieron los cimientos en concreto ciclópeo como se observa en la figura 18.

Figura 18. Concreto ciclópeo.



Fuente: Autor (2016)

A continuación en la tabla 3 se relacionan las cantidades usadas en la actividad de cimentación.

Tabla 3. Relación de cantidades en cimentación.

CIMENTACIONES				
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	PORCENTAJE DE AVANCE
Ciclópeos 60% concreto 1:2:3 y 40% piedra	M3	20	17	85,0
Viga de piso en concreto 3000psi	M3	5,8	4,3	74,1

Fuente: Informe de interventoría.

7.5 MAMPOSTERIA.

Una vez hecha la demolición de los predios comprados para la ampliación del espacio público se procedió al levante de los muros ladrillo panelon con mortero de pega 1:4 y pañete por 3 capas. Durante este periodo se realizador 5,9 ML y posteriormente el pañeta allanado en muros con un total de 5.9 ml, en las figura 19 y 20 se observa este proceso.

Figura 19. Pañete de muros.



Fuente: Autor (2016).

Figura 20. Pañete de muro sencillo.



Fuente: Autor (2015).

SEGÚN ACTA MODIFICATORIA

Se ingresaron nuevos ítems de obras realizadas sobre los predios entregados por el municipio (según acta modificada) de los cuales se utilizó solado en concreto pobre, levante de muro doble en ladrillo panelón, bajante de aguas lluvias en tubería pvc, desagüe de aguas lluvias en tubería, suministro e instalación de cubierta en lamina ondulada, en la tabla 4 se relacionan las cantidades usadas en esta actividad.

Tabla 4. Relación de cantidades en mampostería.

MUROS Y PAÑETES				
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	PORCENTAJE DE AVANCE
Sobre cimient en ladrillo panelon esp 0,22 mortero de pega 1:4 pañetado por tres caras mortero impermeable 1:4	ML	46,5	28,3	60,9
Muro sencillo en ladrillo a la vista una cara mortero 1:4	ML	27	14	51,9
Pañete allanado en muro 1:4	m2	233,8	28,6	12,2
Solado en concreto pobre de 1:4:5 de 5 cm de espesor para cimentaciones	M2	26,9	14,3	53,2
Levante muro doble en ladrillo panelon mortero de pega 1:4	m2	134,7	69,7	51,7
Levante en muro sencillo en ladrillo panelon mortero de pega 1:4	M2	50	26	52,0

Goteros en mortero 1:4	M2	46,5	24,5	52,7
------------------------	----	------	------	------

Fuente: Informe de interventoría.

7.6 ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS DE MAMPOSTERIA.

Debido a las compras de los predios para la ampliación de la calzada se tuvo que demoler y construir fachadas de algunas viviendas existentes, por esta razón fue necesario la construcción de columnetas (figura 21) y vigas sobre muros reforzados con acero de 60.000 PSI (figura 22) además de vigas canal para garantizar un buen funcionamiento estructural de las construcciones (figura 23). Y a esta actividad fueron sumados nuevos ítems, debido a la modificación del presupuesto mediante actas modificatorias.

Figura 21. Columnetas.



Fuente: Autor (2016).

Figura 22. Viga cinta.



Fuente: Autor (2016).

Figura 23. Viga canal.



Fuente: Autor (2016).

En la tabla 5 se relacionan las cantidades de materiales que fueron usados para esta actividad.

Tabla 5. Relación de cantidades para columnetas y vigas.

ESTRUCTURAS				
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	PORCENTAJE DE AVANCE
Columnetas y vigas sobre muro , concreto 3000 psi	M3	6,14	3,39	55,2
Viga canal en concreto 3000 psi reforzado	M2	50	26	52,0
Acero de refuerzo de 60000psi incluye corte e instalación	KG	1958,69	1033,69	52,8

Fuente: Informe de interventoría.

7.7 MANEJO DE AGUAS.

Una vez instalados los bajantes de aguas lluvias en algunos de los predios comprados, se construyó box colvert en diferentes sitios donde estos fueron necesarios. Las dimensiones de ellos variaban conforme a las medidas de las calles. En ciertos lugares donde el caudal de aguas lluvias fue muy fluyente, fue necesario la construcción de muros en concreto de 4000 PSI para la protección de la calzada occidental, en la tabla 6 se relacionan las cantidades y materiales usados para esta actividad.

Tabla 6. Relación de cantidades manejo de aguas.

MANEJO DE AGUAS				
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	PORCENTAJE DE AVANCE
Concreto impermeabilizado de 4000 psi para box colvert para acequia-acelerado a 7 días	M3	30	18	60,0

Fuente: Informe de interventoría.

7.8 PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES.

7.8.1 Adecuación del soporte.

Los pavimentos y concretos pueden tener como soportes, bases en materiales granulares, bases tratadas o estabilizadas, bases asfálticas, bases en concreto poroso bases en grava-cemento entre otros. La construcción del pavimento comienza con la preparación de la fundación de soporte (subrasante)

La estabilidad de la subrasante es necesaria para proveer el soporte adecuado de la sección del pavimento y una plataforma constructiva aceptable.

7.8.2 Colocación de la formaleta.

Generalmente, las formaletas se fabrican en acero y sirven al mismo tiempo de molde para la losa y d riegues de circulación para los equipos de distribución del concreto. Su altura corresponde al espesor de la losa del concreto.

La formaleta se coloca directamente en contacto con la base del pavimento, verificando con ayudas de mediciones topográficas los niveles y geometrías del diseño. Una vez asegurado lo anterior, se procede a afianzar las formaletas en la base, mediante estaca metálicas, cuidando que no quede espacios entre las bases de estas y del suelo; de lo contrario se hace las correcciones generales para su nivelación.

- ✓ Concreto de clase D(3000 psi) para andenes

Una vez conformado el terreno y realizada la extensión y compactación del material seleccionado, se procedió a la conformación de las plantillas en concreto con el espesor y las especificaciones contractuales. El concreto rígido instalado con labores de extensión, vibrado, texturizado, aserrado y curado fundido durante este periodo fue de 97,2 M2 de resistencia 3000 PSI.

- ✓ Concreto de planta certificado para calzada. Pasadores y barras de unión corrugada.

Se procedió a colocar las formaletas (rieles) e iniciar la fundición de placas en concreto – calzada, con el espesor y especificaciones contractuales, ubicando las canastillas para instalación de las dovelas y respetando el dimensionamiento respecto a longitud de cada placa. El concreto rígido instalado con labores de extensión, vibrado, texturizado, aserrado y curado fundido durante este periodo fue de 530,14 M2 de resistencia MR-42.

7.8.3 Colocación de las barras de acero.

El acero en los pavimentos en concreto se especifica de acuerdo con el diseño del proyecto y su utilización principal es como pasadores de cortantes o pasa juntas, o como barras de amarre.

Barras pasa juntas:

(Usadas en juntas transversales, de construcción y en algunos casos de expansión). Se utilizan como un mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero liso, completamente engrasadas y se localizan en la mitad del espesor de la losa garantizando el paralelismo entre el eje longitudinal de la vía, el plano de la base y las barras, que a su vez serán paralelas entre sí (figura 24).

7.8.4 Flotado del concreto.

La operación de flotados se utiliza para abrir los poros en el concreto fresco y sacar el agua de sangrado a la superficie, permitiendo un mejor acabado de esta. Una vez utilizado el equipo de colocación, se pasa el flotador para dar un mejor acabado superficial con el fin de tener una superficie lisa, necesaria para corregir cualquier irregularidad, posterior al vibrado o compactación producto del paso del equipo de colocación (figura 26).

El flotador consiste en una superficie metálica, lisa y rígida, provista de un mango largo articulado, que al ser rotado acciona un mecanismo de elevación, que le permite el deslizamiento planeado sobre la superficie del concreto.

Figura 24. Acero de refuerzo.



Fuente: Autor (2016).

- ✓ Acero de refuerzo de 40000 psi para la canasta de soporte de pasadores.

Momentos previos a la fundida de concreto se instalan canastas de soporte de pasadores de transferencia de cargas a las cuales se le aplica una ligera película de grasa para garantizar el libre movimiento de estos embebidos en las losas de concreto 53,66 ML de acero (figura 25).

Figura 25. Canastilla de soporte.



Fuente: Autor (2016).

Figura 26. Flotado del concreto.



Fuente: Autor (2016).

7.8.5 Texturizado.

Los pavimentos en concreto deben tener una textura superficial, la cual debe proporcionar un grado de aspereza a la superficie de la losa con el fin de mejorar la adherencia entre las llantas de los vehículos y ésta.

Dicha textura se realiza mediante la aplicación de técnicas como el macro texturizado.

El macro texturizado o estriado del concreto es la técnica empleada con más frecuencia para dotar al pavimento de una superficie altamente resistente al deslizamiento. Aunque puede realizarse en sentido longitudinal, se ejecuta en sentido transversal cuando el concreto se encuentra en estado fresco como se observa en la figura 27.

Figura 27 Texturizado del concreto.



Fuente: Autor (2016).

- ✓ Bordillo en concreto con base MR-42, borde en concreto de 3000 psi de planta certificado, incluye acero de refuerzo.

Las losas de concreto rígido corresponden a la base nombradas en las especificaciones y en estas se deja instalado el acero de refuerzo $\frac{3}{8}$ " para que posteriormente se instale la varilla de refuerzo $\frac{1}{4}$ " y se procede a fundir sobre los rieles puestos previamente. Durante este periodo se trabajó en esta actividad en una cantidad construida de 496,2 ML de bordillo fundido (figura 28 y 29).

Figura 28. Formaleta para bordillos.



Fuente: Autor (2016).

Figura 29. Fundición de bordillos.



- ✓ Bordillos prefabricados en sardinel achaflanado tipo IDU o familiar.

Estos bordillos (figura 30) fueron utilizados para darle un mejor acabado a la loseta y para alcanza niveles donde la cota de la vivienda con respecto al espacio público, superaba la altura recomendable para un contrapaso.

Figura 30. Bordillos prefabricados.



Fuente: Autor (2016).

- ✓ Acero de refuerzo de 60.000 psi incluye corte e instalación.

Debido a la intersección presentada entre los pozos de inspección existentes y las placas construidas en concreto y considerando la relación y lo establecido de manera constructiva para garantizar algún quiebre fue necesario reforzar las losas con parrilla en acero de 60.000 psi separadas cada 25 cm sobre toda ella área que requería dicha labor se utilizaron varillas de $\frac{1}{2}$ " de diámetro esta actividad se realizó desde el momento que inicia la etapa constructiva hasta el presente periodo, durante la práctica se utilizó un total de 2671,11 Kg.

- ✓ Concreto de 3000 psi estriado para rampas vehicular y para rampas ciclo vías y minusválidos.

Las rampas fueron fundidas con concreto hecho en obra con concreto clase D reforzadas con varillas de $\frac{1}{2}$ " cada 20 cm para garantizar un mayor esfuerzo de flexión y evitar asentamientos ejercidos por pesos de vehículos en la figura 31 se observa una rampa de ciclo vía.

Figura 31. Rampa ciclo vía.



Fuente: Autor (2016).

En actas modificatorias se anexaron nuevos ítems donde se incluyen bordillos en concreto con bases M-R 42, acero de refuerzo de 40.000 psi para canasta de soporte de pasadores en placas de 20cm, en la tabla 7 se observan las cantidades relacionadas para cada una de las actividades anteriormente descritas.

Tabla 7. Relación de cantidades para pavimentos.

PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES				
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	PORCENTAJE DE AVANCE
Junta de dilatación sello de poliuretano elastomero de alto desempeño y cordón de espuma para fondo de junta	ML	14545,95	14372,09	98,8
Concreto clase D (3000 psi) para andenes	M2	1353	903	66,7
Concreto de 3000 psi estriado para rampas vehiculares	M2	194	121,13	62,4
Concreto de 3000 psi estriado para rampas ciclo vía	M2	97,2	47,29	48,7
Bordillo prefabricado en sardinell achaflanado	ML	662	61,38	9,3
Acero de refuerzo de 60000 psi para canasta de soporte de pasadores(dovelas) incluye corte, figuración y soldadura	ML	120	56	46,7
Concreto MR-42 de planta certificado, para calzada de 0.20 mt -incl- pasadores de acero liso 1" cada 0.30 mts long .35	M2	30091,77	29381,11	97,6
Acero de refuerzo	ML	8094,44	7052,89	87,1

de 40000 psi para canasta de soporte de pasadores (dovelas) en placas de 20 cm de espesor incluye corte, figuración y soldadura				
Bordillo en concreto con base MR-42 (0.20X0.15) borde en concreto de 3000 psi de planta certificada de 0.15x0.15 incluye acero de refuerzo de 3/8" y 1/4"	ML	6644,49	6536,92	98,4

Fuente: Informe de interventoría.

7.9 ENCHAPES Y PISOS

- ✓ Baldosa cuadrática cemento tipo IDU peatonal junta perdida, con arena cemento proporción 1:4.

Luego de conformadas las plantillas de concreto en el área de andenes (espacio público) se procedió a la adecuación y nivelación del área. Se colocaron puntos de referencia a la cota final de piso. Se instalaron 630,1 M² de pisos en losetas de cemento de tonalidades de gris 40x40x0.4 tipo IDU, estas se observan en la figura 32.

Figura 32. Colocación de losetas.



Fuente: Autor (2016).

- ✓ Baldosa cuadrática con diseños de notas musicales en guitarras.

La colocación de las losetas se realizó siguiendo las especificaciones establecidas para su instalación, siguiendo el diseño notas musicales en guitarras y luego de haber fundido las respectivas plantillas y hacer las nivelaciones necesarias según la cota de piso final. Durante este periodo se instalaron 315,1 M2 de losetas cuadráticas color diseños notas musicales en guitarra (figura 33).

Figura 33. Losetas notas musicales.



Fuente: Autor (2016).

En la tabla 8 se observan o se relacionan las cantidades de materiales usados en esta actividad.

Tabla 8. Relación de cantidades para enchapes y pisos.

ENCHAPES Y PISOS				
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	PORCENTAJE DE AVANCE
Baldosa cuadrática cemento tipo IDU peatonal Exp 0.04 mts junta perdida, con arena-cemento proporción 1-4 (LOSETA CUADRATICA TONALIDADES DE GRIS 40X40X4	M2	632	432	68,4
Baldosa cuadrática cemento tipo IDU peatonal exp 0.04 mts junta perdida con arena cemento proporción 1-4 (loseta cuadrática color de diseño notas musicales en guitarras)	M2	721	471	65,3
Remate de loseta en granito lavado o piedra china N0.2	ML	295	210	71,2
Baldosa cuadrática cemento tipo IDU peatonal exp 0.06 mts junta perdida, con arena-cemento proporción 1-4 esp 0.06	M2	2430	919,9	37,9
Loseta gris cuadrado, olas y rallas	M2	5469	3034,33	55,5

0.40x0.40x0,04 tipo IDU, puesta en obra				
Bordillo de confinamiento en concreto de 3000 psi de 0.35x0.15 incluye acero de refuerzo en diámetro de ¼" y 3/8	ML	2200	1172,4	53,3

Fuente: Informe de interventoría.

7.10 INSTALACIONES HIDRAULICAS.

Se procedió a realizar localizaciones y replanteo con equipo en vías urbanas donde se realizaron suministros e instalación de tuberías de 3" y 4" de PVC y RDE 21 up, se realizaron modificaciones, adecuaciones y cambio de tuberías en las áreas intervenidas con sus respectivos accesorios.

Se hicieron excavaciones manuales para las redes de acueducto (figura 34) cuyos espesores están con relación al diámetro de cada tubería, al realizar estas excavaciones se encontraron tuberías deterioradas, las cuales fueron remplazadas para un mejor funcionamiento del servicio. En cada excavación se hizo un lleno con material de sitio, el cual sirvió como colchón y protección de la tubería.

Se construyeron cajillas sanitarias para la conexión domiciliaria que se encontraban sin éstas en algunos establecimientos comerciales.

Figura 34. Excavación para redes de acueductos



Fuente: Autor (2016).

Se instalaron las tuberías de desagüe como se observa en la figura 35.

Figura 35. Tubería de desagüe



Fuente: Autor (2016).

Fueron usadas tuberías de 6" (Pulgadas) y de 2" (pulgadas como se observa en las figuras 36 y 37 respectivamente.

Figura 36. Tubería de 6”.



Fuente: autor (2016).

Figura 37. Tubería de desagüe de 2”



Fuente: Autor (2016).

En la tabla 9 se observan las cantidades usadas para la adecuación de las instalaciones hidráulicas.

Tabla 9. Relación de cantidades para instalaciones hidráulicas.

INSTALACIONES HIDRAULICAS				
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	PORCENTAJE DE AVANCE
Localización y replanteo con equipó en vías urbanas	ML	3698,25	3373,25	91,2
Suministro e instalación tubería de 3" pvc RDE 21	ML	2558	2558	100,0
Suministro e instalación tubería de 4" pvc RDE 21	ML	222	222	100,0
Suministro e instalación tubería de 8" pvc RDE 21	ML	593,25	593,25	100,0
Excavación manual para redes de acueductos	M3	1940,59	1913,58	98,6
Relleno compactado de zanjas con material proveniente de la excavación	M3	1896,16	1896,16	100,0
Reconstrucción de corona de pozo de inspección de 1,50 mts de diámetro y corona de cajas telefónicas, muros de 0.15 mts de espesor y 0.30 mts de altura	UND	30	27	90,0

Fuente: Informe de interventoría.

7.11 INSTALACIONES ELECTRICAS.

Dentro del desarrollo del contrato es indispensable la realización de obras eléctricas, las cuales deben cumplir con el operador de red, ELECTRICARIBE S.A y al reglamento técnico de instalaciones eléctricas y alumbrado público (RETILAP), lo que implica el cambio y modernización del alumbrado público en el presente proyecto. Dentro de este alcance del componente eléctrico se encuentran las siguientes actividades:

- ✓ Postes metálicos y luminarias.
- ✓ Acometidas de baja tensión.
- ✓ Registros de baja tensión.
- ✓ Transformadores.

7.12 PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO

Durante el proceso de la ejecución de la obra, se hicieron una serie de pruebas de ensayo el sitio de trabajo y posteriormente en los laboratorios tales como:

- ✓ Ensayo de densidad.
- ✓ Ensayo de Slump o asentamiento.
- ✓ Ensayo de resistencia del concreto.
- ✓ Ensayo de resistencia a la flexión.
- ✓ Límites de atterberg.
- ✓ Granulometría.
- ✓ Proctor.

Estas pruebas fueron realizadas por una empresa especializada en el tema y sus resultados se muestran en los anexos 1 y 2.

A continuación se presentan una serie de figuras donde se muestran algunos de los procedimientos para la realización de los ensayos o pruebas de campo.

Figura 38. Prueba densidad del terreno



Fuente: Autor (2016).

Figura 39. Ensayo cono con arena.



Fuente: Autor (2016)

Figura 40. Prueba de slump.



Fuente: Autor (2016).

Figura 41. Ensayo de flexión.



Fuente: Autor (2016).

Figura 42. Ensayo de flexión en el concreto.



Fuente: Autor (2016).

Figura 43. Ensayo de densidad.

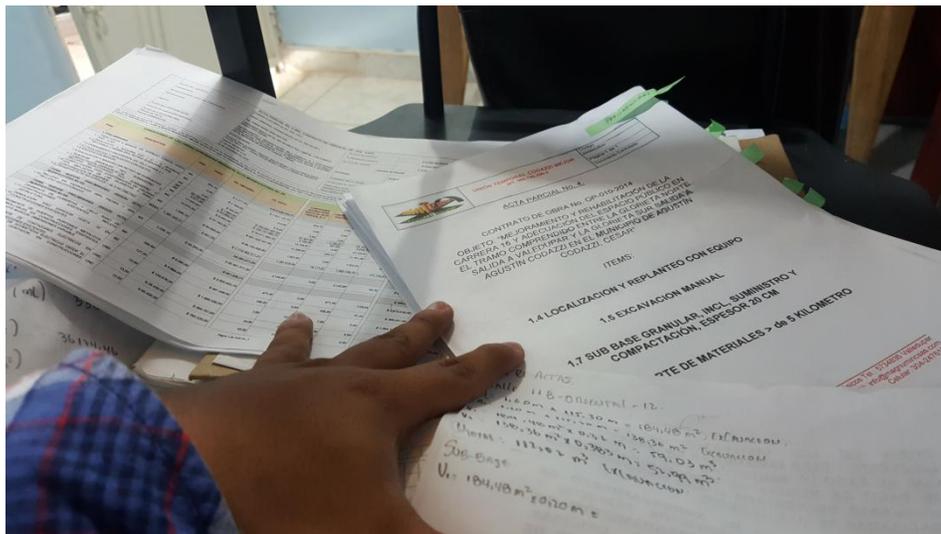


Fuente: Autor (2016).

7.13 REVISION DE ACTAS MODIFICATORIAS Y PARTICIPACION EN LOS COMITES DE OBRA.

Como parte de las actividades y los objetivos específicos el ingeniero auxiliar reviso las actas modificatorias verificando los cambios en la inversión y en la cantidad de materiales necesarios para el avance de las obras como se especificó en los incisos anteriores, estas actas se encuentran en los anexo 3, así mismo como parte del comité de obra participo activamente de estas reuniones donde se solucionaron los inconvenientes presentados en la obra en los aspectos técnico operativo (ver anexo 6).

Figura 44. Actas modificatorias y parciales.



Fuente: Autor (2016).

8. APORTES

- Ensayos de laboratorios: El pasante en su rol como ingeniero auxiliar de residente de interventoría, Dio a conocer su punto de vista sobre los estudios de laboratorio que se hicieron solo una vez comenzado el proyecto y no se tuvo más ensayos complementarios como lo exige la norma.
- Compactación de sub-base: Durante esta actividad se compacto la sub-base de 20 cm de espesor con un elemento mecánico (rana), el cual no es un elemento aceptable para compactar en capas de 20 cm.
- No hubo un buen seguimiento en cuanto a la parte de afiliaciones y pagos parafiscales con los trabajadores nuevos que llegaban a trabajar al proyecto siendo esto muy importante en la ejecución de cualquier proyecto.
- No se presentaron calibraciones periódicas de equipos topográficos y de laboratorio afectando este la obtención de cualquier resultado tanto en obra como en oficina.
- No se hicieron pruebas de resistencia a la compresión en el concreto hecho en obra siendo este un pilar muy importante para saber si cumplía o no con las especificaciones contractuales.
- Se exigió el pasante con acompañamiento de todo el personal de interventoría una visita con técnicos de la empresa que suministra las losetas con el fin de que se percataran de las condiciones en que estaban quedando los elementos una vez sometidos al tráfico y las acciones de colocación.

- Se solicitó recoger de manera inmediata y diariamente los sobrantes de excavaciones, escombros y transportado a la disposición final autorizada evitando congestión vehicular en los sectores.
- No hubo un humedecimiento de los materiales finos para evitar polución en el sector y daños en mercancías exhibidas.
- No se programaron las jornadas de demolición con maquinaria en horarios de noche para minimizar el impacto ambiental y social que contemplaba esta actividad.
- Se hizo la toma de muestra de diferentes viguetas (ensayo a la flexión en el concreto), para un buen manejo y seguridad del diseño del concreto utilizado pero hasta el momento no se conoció los resultados de estos debido a la terminación de la práctica empresarial.
- Se dio a conocer en la actividad engrase de pasa juntas (acero de transferencia) que necesariamente no tenía que ir engrasa la longitud total del acero, solo con la mitad era suficiente.
- No se hicieron las debidas pruebas hidráulicas en la instalación de tubería para el desagüe de las viviendas.

9. CONCLUSIONES.

- ✓ Se cumplió a cabalidad el objetivo propuesto para el desarrollo de la práctica empresarial, dado que se llevaron a cabo diferentes actividades todas ellas orientadas a enriquecer el manejo del tema “residente de la interventoría técnica administrativa financiera y ambiental” al contrato de obra pública que tiene por objeto el mejoramiento y rehabilitación de la carrera 16 y adecuación del espacio público en el tramo comprendido entre las glorietas Norte salida Valledupar y la glorieta sur salida Becerril en el municipio de Agustín Codazzi Departamento del Cesar.
- ✓ En este proceso se pudieron desarrollar destrezas en la interpretación de planos, presupuestos, actas de modificatorias y actas parciales e interactuar con espacios de construcción.
- ✓ Los mejoramientos y rehabilitaciones de carreteras y adecuación de espacio público son y están constituidos como actividad primordial por las entidades territoriales dentro de sus planes de desarrollo y planes de inversión de recursos públicos.
- ✓ La ejecución de la práctica empresarial ha representado un alcance indispensable en la obtención de nuevos conocimientos que en la etapa académica se desconocían totalmente, ha brindado una oportunidad clara de cómo enfrentarse en una vida profesional además de aclarar conocimientos y de la capacidad de respuesta que tiene el practicante al momento de presentarse un problema en la obra.
- ✓ La construcción de este tipo de obras permite un avance y mejoramiento de la infraestructura vial del municipio y de la región y además permite un mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes del municipio que pueden disfrutar de un espacio público renovado y adecuado a los requerimientos de discapacitados etc.
- ✓ Se permitió visibilizar la carrera de ingeniería civil de la Universidad de Pamplona como un programa con altos estándares de calidad en la formación de profesionales que responden de la mejor manera antes los deberes y las capacidades que se requieren en el campo laboral.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Agustín Codazzi – Cesar, Información básica del municipio. Consultada en 2016. Disponible en: <https://encolombia.com/turismo/destinos-turisticos/destinos-colombianos/cesar/agustin-codazzi/#sthash.4e8GBf4Q.dpuf>
- ✓ Alcaldía Mayor de Bogotá. Decreto 1295 de 1994. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2629>.
- ✓ Carlos Elí Carrillo Riobo, Secretaria de planeación municipal Agustín Codazzi – Cesar. (actualizado 02/06/2016 acceso 09/06/2016).
- ✓ Colombia, Congreso de la Republica. Ley 80 de 1993 (Octubre 28). Por la cual se expide el estatuto general de contratación de la administración pública.
- ✓ Colombia. Congreso de la Republica. Ley 09 de 1979 (Enero 24). Por la cual se dictan medidas sanitarias de protección al medio ambiente.
- ✓ GIRALDO ISAZA Fabio, Ciudad y Crisis: ¿Hacia un nuevo paradigma?, Tercer Mundo Editores, Bogotá, 1.999.
- ✓ Jaramillo Escandón, D. (2010). Universidad para la cooperación internacional. *Plan de gestión para el seguimiento, control y cierre de proyectos de obra civil*. Costa Rica: San José. p. 114. Disponible en: http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMAP_793.pdf
- ✓ Jurado Román, M. (2007). Instituto Politécnico Nacional. *Servicios de supervisión en edificación de obra para conjuntos habitacionales*. México, D.F. p. 7. Disponible en: http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/1560/1551_2007_ESIA-ZAC_SUPE_RIOR_juradoroman_mariaelena.pdf?sequence=1
- ✓ Martínez Zeferino, J & Gallardo Zapata, L. (2005). Escuela superior de Ingeniería y arquitectura. *Supervisión y control de obra*. México, D.F. p. 60. Disponible en:

http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/4946/413_SUPERVISION%20Y%20CONTROL%20DE%20OBRA.pdf?sequence=1

- ✓ Porras Godínez, D. (2013). Universidad nacional autónoma *de México*. *Supervisión de obra: conflictos y posibles soluciones*. México, D.F. p. 9. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/6269/Tesis.pdf.pdf?sequence=1>

- ✓ Solía Carcaño, R. (2004). Ingeniería. *La supervisión de obra*. p. 1. Disponible en: <http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen8/lasupervision.pdf>

11 .ANEXOS

Anexo 1. [Cálculo de densidades del espacio público, bocas calle y calzada.](#)

Anexo 2. [Pruebas de granulometría.](#)

Anexo 3. [Acta modificatoria.](#)

Anexo 4. [Informe ultimo del avance de la práctica empresarial.](#)

Anexo 5. [Informe fotográfico.](#)

Anexo 6. [Evidencias comités de obra.](#)