

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(166)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	KAREN MARGARITA CARO DAZA		
FACULTAD	INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL		
DIRECTOR	DANIEL ESPINOSA VANEGAS		
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO EN EL DESARROLLO DE LOS DIVERSOS PROCESOS TÉCNICOS CONTRACTUALES EN EL ÁREA DE INGENIERÍA CIVIL CONCERNIENTES A LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ EN VINCULACIÓN CON EL PNUD.		
RESUMEN			
(70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE COMO OBJETIVO EL SEGUIMIENTO TÉCNICO AL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO POR AUTOCONSTRUCCIÓN EL CUAL ES CONTRATADO Y DESARROLLADO POR LA SECRETARIA DE OBRA DEL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ – BOYACÁ, EN DONDE SE BUSCA BRINDAR APOYO PROFESIONAL A DICHA OBRA, CON EL FIN DE ALCANZAR LA EFICIENCIA Y CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DANDO TOTAL CUMPLIMIENTO AL OBJETO CONTRACTUAL, DEBIDO A LA IMPORTANCIA DE ESTAS OBRAS PARA EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL MUNICIPIO Y EL BENEFICIO QUE ESTAS OBRAS VIALES LE BRINDAN A LA COMUNIDAD.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 166	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 13	CD-ROM: 1

APOYO EN EL DESARROLLO DE LOS DIVERSOS PROCESOS TÉCNICOS CONTRACTUALES EN EL ÁREA DE INGENIERÍA CIVIL CONCERNIENTES A LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ EN VINCULACIÓN CON EL PNUD.

KAREN MARGARITA CARO DAZA

Proyecto de grado presentado bajo la modalidad de pasantía para obtener el título de ingeniero civil.

Director:

Daniel Espinosa Vanegas

Ingeniero civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Abril de 2017

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

Capítulo 1. Apoyo en el desarrollo de los diversos procesos técnicos contractuales en el área de ingeniería civil concernientes a la secretaría de obras públicas del municipio de puerto Boyacá, Boyacá en vinculación con el PNUD. 3

1.1	Descripción de la empresa: alcaldía puerto Boyacá - Boyacá	3
1.1.1	Misión.....	4
1.1.2	Visión.....	4
1.1.3	Objetivos.....	5
1.1.4	Descripción de la estructura organizacional	5
1.1.5	Descripción de la dependencia asignada	7
1.2	Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	7
1.2.1	Planteamiento del problema	9
1.3	Objetivos.....	10
1.3.1	Objetivo General.....	10
1.3.2	Objetivos Específicos.....	10
1.4	Descripción de actividades a realizar.....	11
1.5	Cronograma de actividades.....	13

Capítulo 2. Enfoques referenciales..... 16

2.1	Enfoque conceptual	16
2.2	Enfoque legal.....	19

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo 20

3.1	Presentación de resultados	20
3.1.1	Controlar los parámetros de calidad previos y durante la ejecución de los trabajos de instalación del concreto.	20
3.1.2	Seguimiento durante la etapa de ejecución de obra, a los procesos de calidad de obra, control de equipo y rendimientos.	57
3.1.3	Manual para la presentación de proyectos de construcción en el sector público.	83



3.1.4 Apoyo en la elaboración del proyecto de pavimentación por el método de autoconstrucción para el año 2017 en la realización del diagnóstico, procesos constructivos y presupuesto.	122
Capítulo 4. Diagnóstico final.....	139
Capítulo 5. Conclusiones	140
Capítulo 6. Recomendaciones	142
REFERENCIAS.....	143
APENDICES	145



LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Matriz dofa</i>	8
Tabla 2 <i>Actividades a realizar</i>	11
Tabla 3 <i>Cronograma de actividades</i>	13
Tabla 4 <i>Verificación de acometidas</i>	23
Tabla 5 <i>Actividad N° 1 Localización y replanteo</i>	30
Tabla 6 <i>Actividad N° 2 Excavación y retiro de material sobrante con maquina</i>	35
Tabla 7 <i>Actividad N° 3 Perfilado y preparación de la subrasante</i>	38
Tabla 8 <i>Actividad 4 Extendida y compactación de material seleccionado. (Llenos compactados con material de sub-base y verificación de cotas sub-base.</i>	40
Tabla 9 <i>Actividad N° 5 Formación de la losa en concreto.</i>	43
Tabla 10 <i>Inspección Pre-operacional Mini cargador</i>	57
Tabla 11 <i>Inspección Pre-operacional Volqueta</i>	60
Tabla 12 <i>Inspección Pre-operacional Mezcladora</i>	62
Tabla 13 <i>Inspección Pre-operacional Vibro compactador</i>	64
Tabla 14 <i>Inspección Pre-operacional Herramienta Menor</i>	66
Tabla 15 <i>Cantidades de obra proyectadas y ejecutadas según lo contratado</i>	67
Tabla 16 <i>Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Agosto</i>	69
Tabla 17 <i>Continuación tabla 30 Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Agosto</i>	70
Tabla 18 <i>Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Septiembre.</i>	70
Tabla 19 <i>Continuación tabla 31 Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Septiembre.</i>	71
Tabla 20 <i>Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Octubre.</i>	72
Tabla 21 <i>Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Noviembre.</i>	73
Tabla 22 <i>Costos de la Kr 12 entre calle 28-29</i>	74
Tabla 23 <i>Costos de la Kr 12 entre calle 26-28</i>	74
Tabla 24 <i>Costos de la Kr 8 entre calle 28-29</i>	75
Tabla 25 <i>Costos de la Kr 9 entre calle 24-25</i>	76
Tabla 26 <i>Costos de la Kr 9 entre calle 22-23</i>	77
Tabla 27 <i>Costos de la Kr 12 entre calle 23-24</i>	77
Tabla 28 <i>Costos de la Kr 11 entre calle 24-25</i>	78
Tabla 29 <i>Costos de la Kr 7a entre calle 23-24</i>	79
Tabla 30 <i>Costos de la Kr 7a entre calle 25-26</i>	79
Tabla 31 <i>Costos de la Calle 27ª entre Kr 7d-8</i>	80
Tabla 32 <i>Costos de la Calle 13 entre Kr 26-28</i>	81
Tabla 33 <i>Costos de la Calle 14 entre Kr 26-29</i>	81
Tabla 34 <i>Costos de la Kr 9 entre calle 25-26</i>	82
Tabla 35 <i>Diagnóstico de las vías</i>	123
Tabla 36 <i>Aportes al proyecto de pavimentación por autoconstrucción</i>	137
Tabla 37 <i>Presupuesto general</i>	138



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Organigrama de la empresa</i>	6
Figura 2 <i>Ubicación de las calles pavimentadas en el plano del municipio</i>	21
Figura 3 <i>Ensayo peso Unitario e el terreno de la Kr 12 entre calle 28-26</i>	145
Figura 4 <i>Ensayo peso Unitario e el terreno de la Kr 12 entre calle 29-28</i>	146
Figura 5 <i>Ensayo Resistencia a la compresión de cilindros en concreto de la Kr 12 entre calle 28-26</i>	147
Figura 6 <i>Ensayo Resistencia a la compresión de cilindros en concreto de la Kr 12 entre calle 28-29</i>	148
Figura 7 <i>Ensayo Granulometria material mixto</i>	149
Figura 8 <i>Ensayo Granulometria Agregado grueso</i>	150
Figura 9 <i>Ensayo peso especifico y absorción de Agregado grueso</i>	151
Figura 10 <i>Ensayo masa unitaria de Agregado grueso</i>	152
Figura 11 <i>Ensayo Granulometria Agregado fino</i>	153
Figura 12 <i>Ensayo peso especifico Agregado fino</i>	154
Figura 13 <i>Ensayo masa unitaria Agregado fino</i>	155



LISTA FOTOGRAFIAS

Fotografía 1 Revisión de profundidad.	27
Fotografía 2 Excavación manual de zanja para Cambio de tubería.....	27
Fotografía 3 Aplicación de cemento como estabilizante.	28
Fotografía 4 Excavación para revisión de acometidas.....	28
Fotografía 5 Localización de puntos.....	33
Fotografía 6 Medición de abscisas.....	34
Fotografía 7 Cálculo de cotas.	34
Fotografía 8 Cálculo de cotas.	34
Fotografía 9 Excavación Kr 9 entre calle 22-23.	37
Fotografía 10 Retiro de material Kr 14 entre calle 26-29.....	37
Fotografía 11 Escarificación con motoniveladora Kr 12 entre calle 23-24.....	39
Fotografía 12 Perfilado con Mini cargador Kr 12 entre calle 26-28.....	39
Fotografía 13 Calzada conformada.....	40
Fotografía 14 Vaciado material seleccionado para sub-base.....	41
Fotografía 15 Compactación de material seleccionado para sub-base	42
Fotografía 16 Sub-base terminadas en la sección Norte-Este.....	42
Fotografía 17 Proceso de Formaleteado	44
Fotografía 18 Vaciado de Concreto con Mini cargador.....	45
Fotografía 19 y 20 Distribución de la mezcla de concreto método manual, para la formación de la losa.	45
Fotografía 21 Enrazado de la losas en concreto.	46



LISTA DE APENDICES

APENDICE A Ensayos realizados en cada cuadra pavimentada para el estudios de la capa subrasante y resistencia del concreto.

APENDICE B Ensayos de control de calidad de los agregados usados en obra y fichas técnicas materiales de ferretería.



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL. OCAÑA N. DE S.
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088
www.ufpso.edu.co



RESUMEN

El presente documento tiene como objetivo el seguimiento técnico al proyecto de pavimentación por autoconstrucción el cual es contratado y desarrollado por la secretaria de obra del municipio de Puerto Boyacá – Boyacá, en donde se busca brindar apoyo profesional a dicha obra, con el fin de alcanzar la eficiencia y calidad de la construcción dando total cumplimiento al objeto contractual, debido a la importancia de estas obras para el crecimiento y desarrollo del municipio y el beneficio que estas obras viales le brindan a la comunidad.

Para alcanzar el objetivo de cada contrato que en general es llevar a cabo la obra en los tiempos, al costo y con la calidad establecida, se realizó seguimiento a cada una de las actividades realizadas en los diferentes procesos constructivo que se llevan a cabo en la pavimentación, además mediante tablas se estima cantidades de obra, materiales y tiempo, se llenan bitácoras y se verifica el control de la calidad de cada uno de los materiales implementados en la obra por medio de fichas técnicas. Asimismo se determinan los procesos constructivos y la calidad de materiales a implementar en obra de pavimento, siempre teniendo en cuenta la normatividad vigente. También se presenta un manual de requerimientos para proyectos de contratación en el sector público el cual es útil para ingenieros que tengan a bien trabajar con el estado.



INTRODUCCIÓN

En el presente documento se hace mención al informe final del trabajo de grado bajo la modalidad de pasantía, en el cual se plasma como, partiendo de la buena administración de los recursos públicos y del intelecto humano se pueden crear oportunidades y beneficios en pro de las comunidades.

La alcaldía de municipio de Puerto Boyacá-Boyacá en busca del cumplimiento del deber gestiona, articula y promociona el desarrollo integral de su comunidad, siendo gestora y ejecutora de diversos proyectos de ingeniería en los que se encuentran algunas obras civiles como es la pavimentación por autoconstrucción en concreto rígido de las calles del municipio, todo con el fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y generar desarrollo y crecimiento al municipio.

El proyecto por autoconstrucción tiene como principal características el surgir de una necesidad común entre la comunidad en la que el ente administrativo convierte la carencia en oportunidad generando proyectos de inversión pública en la que se involucre en forma directa la labor de población en pro de su propio beneficio; para abordar o ejecutar el proyecto de pavimentación por autoconstrucción la entidad pública asume la elaboración del proyecto haciéndose cargo de administrar los recursos suministrados por el sistema general de regalías y la comunidad, realizando su propio aporte asumiendo la responsabilidad de ejecución controlando los parámetros de calidad previos y durante la ejecución de los trabajos de instalación del concreto, realizando seguimiento durante la etapa de ejecución de obra, a los procesos de calidad, control de equipo y rendimientos, trabajo que es dirigido por profesionales en ingeniería civil pertenecientes a la entidad sin generación de contrato de obra ya que la entidad hace las veces de ejecutor y supervisor.



Capítulo 1. Apoyo en el desarrollo de los diversos procesos técnicos contractuales en el área de ingeniería civil concernientes a la secretaría de obras públicas del municipio de puerto Boyacá, Boyacá en vinculación con el PNUD.

1.1 Descripción de la empresa: alcaldía puerto Boyacá - Boyacá

El municipio de Puerto Boyacá hace parte del Magdalena Medio Boyacense y se localiza sobre la margen derecha del Río Magdalena, la ciudad se encuentra estratégicamente ubicada entre las principales ciudades capitales de los departamentos de Santander, Caldas, Antioquia, Cundinamarca y Boyacá.

Esta característica la sitúa como una ciudad apta para la inversión y como el mejor destino turístico.

Extensión total: 147.091 Hectáreas Km²

Extensión área urbana: 357 Hectáreas Km²

Extensión área rural: 146.734 Hectáreas Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 130

Temperatura media: 28° C

Distancia de referencia: 373 Kms de Tunja.

La alcaldía municipal de **PUERTO BOYACÁ** es un ente territorial que gestiona, articula y promueve el desarrollo en el ámbito social, político, económico, cultural y ambiental, basado en la democracia participativa e incluyente, empoderando a la comunidad para que asuman compromisos de libertad con orden, responsabilidad ciudadana y solidaria; generando alianzas público-privadas que apoyen el bienestar y la calidad de vida de todas y todos, obedeciendo a mandatos constitucionales.



A este ente le corresponde la toma de decisiones y la representación legal y política del Municipio, definir el orden de prioridades en el cumplimiento de los objetivos y metas, el equilibrio entre el liderazgo interno y externo, integrar y coordinar las funciones básicas de la Administración Municipal como son: Proporcionar servicios a la comunidad, obtener recursos financieros para la realización de los proyectos comunitarios, liderar el proceso gerencial de la Administración en procura de mejorar la eficiencia y la eficacia.

1.1.1 Misión

EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ es un ente territorial que gestiona, articula y promociona el desarrollo en el ámbito social, político, económico, cultural y ambiental, basado en la democracia participativa e incluyente, empoderando a la comunidad para que asuman compromisos de libertad con orden, responsabilidad ciudadana y solidaria; generando alianzas público-privadas que apoyen el bienestar y la calidad de vida de todas y todos, obedeciendo a mandatos constitucionales.

1.1.2 Visión

Para el año 2019 el **MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ** se constituirá en la ciudad región más importante del magdalena centro, con grandes potencialidades y ofertas socioeconómicas haciéndolo un territorio vivo apoyado en el conocimiento, la calidad de su administración pública y con una fortaleza multicultural, líder en la construcción del tejido humano, democrático y pacífico.



1.1.3 Objetivos

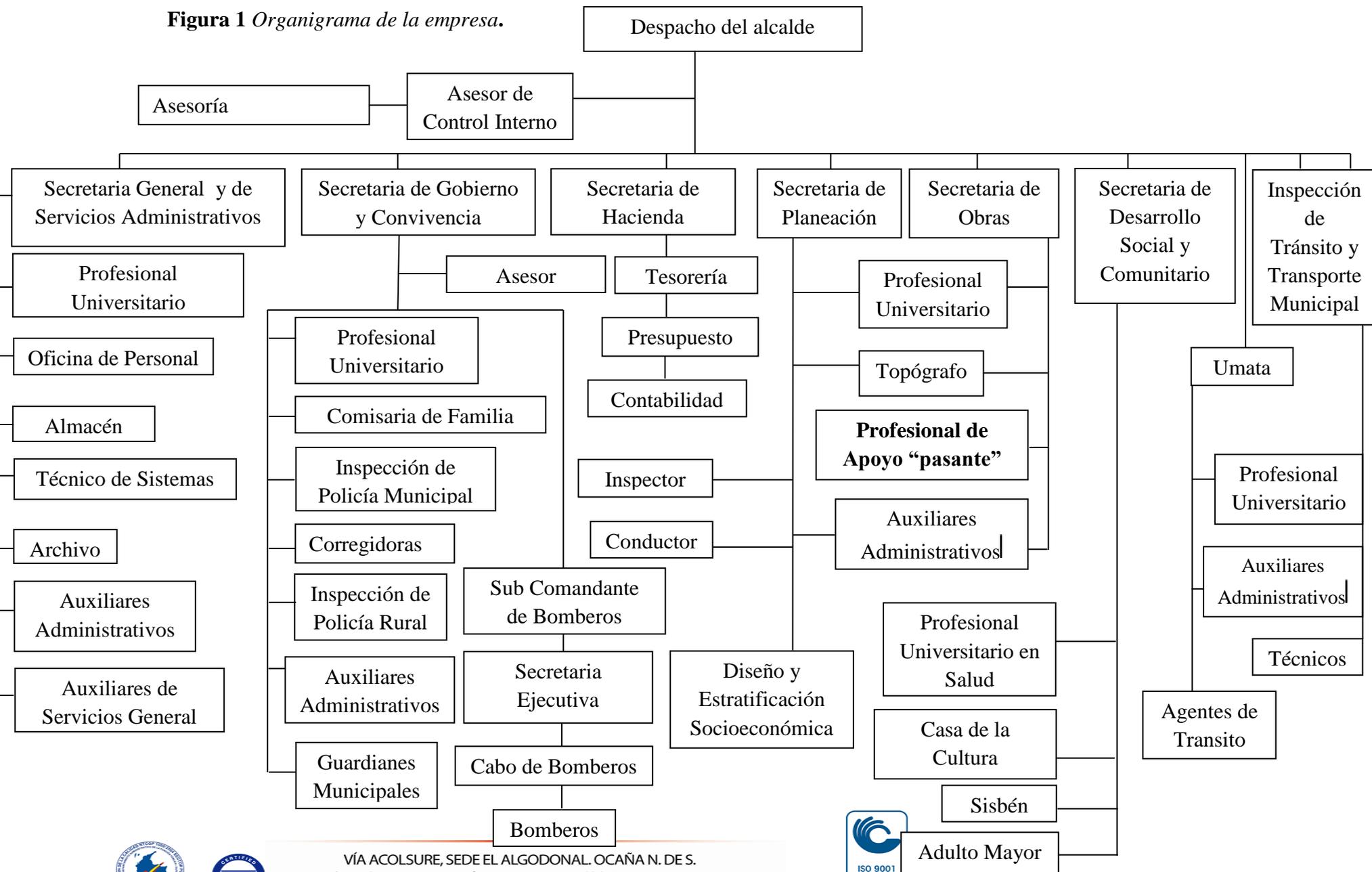
- Garantizar programas que fortalezcan el mejoramiento de la calidad de vida y cobertura de los servicios básicos de sus habitantes.
- Desarrollar escenarios para fortalecer los espacios constitucionales y legales en la participación ciudadana y comunitaria, construyendo una nueva sociedad, tolerante, incluyente, equitativa y pacífica.
- Aplicar los procedimientos de la planeación y proyectos, para garantizar la ejecución, el cumplimiento, seguimiento, evaluación, gestión y resultados del Plan de Desarrollo.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional

El siguiente organigrama representa gráficamente la estructura administrativa de la administración central del municipio de Puerto Boyacá - Boyacá la cual está conformada por una serie de secretarías que se encargan del correcto funcionamiento de dicha entidad, (Véase figura1)



Figura 1 Organigrama de la empresa.



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL. OCAÑA N. DE S.
 Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088
www.ufps.edu.co



1.1.5 Descripción de la dependencia asignada

La dependencia o secretaria de obras públicas del municipio de Puerto Boyacá tiene como función principal diseñar, elaborar y controlar los proyectos de infraestructura física y determinar las prioridades con base en el plan de desarrollo municipal, coordinar con las comunidades la identificación, prospección, programación y ejecución de los proyectos de obra pública que deban realizarse orientados a beneficiar a los mismos o que se efectúen en asocio con ellos, de acuerdo a las instrucciones del alcalde municipal, elaborar los planes y programas de mantenimiento de las obras públicas, administración del servicio del alumbrado público urbano y rural, formular y gestionar los proyectos correspondientes, una vez tenga su aprobación por las instancias competentes, definir las políticas y directrices en los aspectos técnicos de los programas y planes de ejecución de obras viales y por el sistema de valorización, diseñar y elaborar los requerimientos necesarios de obra para ser incluidos en los pliegos de condiciones, así como los parámetros para las propuestas de adjudicación. (Sistemas, Alcaldía Puerto Boyacá-Boyacá, 2015)

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Actualmente en el municipio de Puerto Boyacá - Boyacá, por medio de la secretaria de Obras Publicas municipal se están ejecutando diversas obras civiles como es la pavimentación en concreto rígido de las calles del municipio, todo con el fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y generar desarrollo y crecimiento al municipio.

La secretaria de obra cuenta con personal capacitado para el desarrollo eficiente de las obras en marcha, pero debido a la rapidez con que se ejecutan los procesos de construcción se hace necesario personal de apoyo en las obras, donde entra el pasante a aportar los conocimientos adquiridos en el transcurso de su formación como ingeniero civil, contribuyendo con el correcto cumplimiento de las normas y los requerimiento necesarios para el desarrollo de los proyecto en ejecución.



Tabla 1
Matriz dofa

	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se requiere mayor gestión del Gobierno Municipal para Aprovechar los recursos de carácter nacional. 	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La dependencia cuenta con un grupo de profesionales idóneos, capaces de gestionar y ejecutar proyectos para el desarrollo municipal. ▪ Participación de la Sociedad civil Organizada. ▪ La buena calidad de los procesos que se realizan. ▪ Contar con un plan de desarrollo con un diagnóstico eficiente y eficaz.
<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de empleo. ▪ Gestionar recursos presupuestales provenientes del departamento y la nación. ▪ Mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes del municipio. ▪ Con competitividad lograr el posicionamiento regional y nacional del municipio. 	<p>Estrategias (DO)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar los estudios pertinentes para brindar un mejor servicio y calidad de obra. • Generar políticas de gestión. 	<p>Estrategias (FO)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservar el buen desempeño con el fin de cumplir a cabalidad los objetivos. • Implementar proyectos de inversión pública que beneficien a la comunidad del municipio.
<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de ejecución para cumplimiento de plazos de las obras a ejecutar 	<p>Estrategias (DA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar las respectivas supervisiones a los proyectos que se estén 	<p>Estrategias (FA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar decisiones estratégicas y transparentes siempre buscando el beneficio



Tabla 1 Continuación

Por esta secretaria. <ul style="list-style-type: none"> • Calidad final de las construcciones. • Fenómenos naturales. 	Ejecutando. <ul style="list-style-type: none"> • Lograr convenios eficaces y transparentes que generen ingresos para el desarrollo del municipio. 	común de la comunidad y no un beneficio Individual.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

Fuente: Autor del proyecto

1.2.1 Planteamiento del problema

El municipio de puerto Boyacá es uno de los más grandes del departamento de Boyacá en el que se da la explotación de hidrocarburos como el petróleo, este municipio cuenta con un casco urbano conformado aproximadamente por 18 carreras y 39 calles de las cuales cerca del 40% se encuentran sin ser pavimentadas según información suministrada por la alcaldía municipal; razón por la cual se genera inconformidad en sus habitantes ya que el no contar con las vías urbanas pavimentadas esto les causa enfermedades respiratorias por el excesivo levantamiento de polvo al momento de transitar los vehículos principalmente en las avenidas, daños a sus vehículos o inclusive accidentes producidos por los huecos presentes en las calles, problemas de movilidad vehicular y dificultad en la accesibilidad a ciertas zonas del municipio, conforme lo arrojó el diagnóstico vial realizado por el personal de la secretaria de obras públicas para la implementación del proyecto de pavimentación por autoconstrucción 2016.

Debido a que el presupuesto destinado para proyectos de inversión pública en ocasiones es limitado y la necesidad de generar proyectos que mejoren la movilidad vehicular en las vías urbanas y recuperen la credibilidad por parte de la comunidad al brindarles vías en condiciones óptimas, la administración local como posible alternativa propone llevar a cabo el proyecto de pavimentación por autoconstrucción en concreto rígido de vías urbanas, en el que los recursos a



implementar se distribuyen en vinculación con los entes de regalías y la comunidad; donde la administración municipal dispondrá de los recursos de maquinaria a usar y la mano de obra calificada, es aquí donde se quiere del personal idóneo como constructores y supervisores de obra y donde entra a jugar un papel importante el profesional de apoyo “pasante” ya que será la persona encargada de estar en obra y velar que todos los aspectos técnicos contractuales se cumplan, lo que es fundamental para el desarrollo eficiente y el cumplimiento con todas las especificaciones técnicas requeridas para este tipo de pavimento, teniendo en cuenta que todas estas responsabilidades son adquiridas en su totalidad por el personal profesional pertenecientes a la secretaria de obras públicas, ya que no se generan contratos externos de obra.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Brindar apoyo en el desarrollo de procesos técnicos, contractuales en el área de ingeniería civil concernientes a la secretaría de obras públicas del municipio de puerto Boyacá, Boyacá en vinculación con el PNUD.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Controlar los parámetros de calidad previos y durante la ejecución de los trabajos de instalación del concreto.
- Hacer seguimiento durante la etapa de ejecución de obra, a los procesos de calidad de obra, control de equipo y rendimientos.
- Elaborar un manual para la presentación de proyectos de construcción en el sector público.



- Brindar apoyo en la elaboración del proyecto de pavimentación por el método de autoconstrucción para el año 2017 en la realización del diagnóstico, procesos constructivos y presupuesto.

1.4 Descripción de actividades a realizar

Tabla 2

Actividades a realizar

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES
<p>Brindar apoyo en el desarrollo de procesos técnicos, contractuales en el área de ingeniería civil concernientes a la secretaría de obras públicas del municipio de puerto Boyacá, Boyacá en vinculación con el PNUD.</p>	<p>Controlar los parámetros de calidad previos y durante la ejecución de los trabajos de instalación del concreto.</p>	<p>-Estar presente en la revisión de las acometidas de los servicios públicos presentes en el sector en que se va a construir, con el fin de que se cumplan las especificaciones técnicas de las mismas.</p> <p>-Verificar actividades de adecuación, Cumplimiento del terreno y formación de la losa en concreto.</p>
	<p>Hacer seguimiento durante la etapa de ejecución de obra, a los procesos de calidad de obra, control de equipo y rendimientos.</p>	<p>- Llenar bitácora de obra.</p> <p>-Hacer chequeos del estado de equipo y herramientas utilizadas en la construcción.</p> <p>-Revisar las cantidades de obra proyectadas y ejecutadas según lo contratado.</p> <p>-Verificación de la calidad de los materiales y de los ensayos de laboratorio de acuerdo a las especificaciones técnicas de cada uno para el proceso de construcción.</p> <p>-Llevar mediante un formato los tiempos reales de ejecución de la obra por cuadras.</p>



<p>Brindar apoyo en el desarrollo de procesos técnicos, contractuales en el área de ingeniería civil concernientes a la secretaría de obras públicas del municipio de puerto Boyacá, Boyacá en vinculación con el PNUD.</p>	<p>Elaborar un manual para la presentación de proyectos de construcción en el sector público.</p>	<p>-Estimar los costos en los cuales se puede incurrir en la pavimentación por autoconstrucción.</p>
		<p>-Definir la normatividad legal que define la realización de proyectos.</p>
		<p>-Sacar los parámetros y lineamientos representativos e importantes para la elaboración de proyectos de construcción en el sector público.</p>
		<p>-Redactar el manual.</p>
	<p>Brindar apoyo en la elaboración del proyecto de pavimentación por el método de autoconstrucción para el año 2017 en la realización del diagnóstico, procesos constructivos y presupuesto.</p>	<p>-Elaborar el diagnóstico de las vías a incluir en el proyecto.</p>
		<p>-Determinar cada uno de los procesos constructivos que se llevaran a cabo en la obra.</p>
		<p>-Ayudar en la realización del presupuesto del proyecto.</p>

Fuente: Autor del proyecto



1.5 Cronograma de actividades

Tabla 3

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
-Estar presente en la revisión de las acometidas de los servicios públicos presentes en el sector en que se va a construir, con el fin de que se cumplan las especificaciones técnicas de las mismas.																
-Verificar actividades de adecuación, Cumplimiento del terreno y formación de la losa en concreto.																
- Llenar bitácora de obra.																
-Hacer chequeos del estado de equipo y herramientas utilizadas en la construcción.																
-Revisar las cantidades de obra proyectadas y ejecutadas según lo contratado.																



-Verificación de la calidad de los materiales y de los ensayos de laboratorio de acuerdo a las especificaciones técnicas de cada uno para el proceso de construcción.

-Llevar mediante un formato los tiempos reales de ejecución de la obra por cuadras.

-Estimar los costos en los cuales se puede incurrir en la pavimentación por autoconstrucción.

-Definir la normatividad legal que define la realización de proyectos.

-Sacar los parámetros y lineamientos representativos e importantes para la elaboración de proyectos de construcción en el sector público.

-Redactar el manual.



-Elaborar el diagnostico de las vías a incluir en el proyecto.

-Determinar cada uno de los procesos constructivos que se llevaran a cabo en la obra.

-Ayudar en la realización del presupuesto del proyecto.

Fuente: Autor del proyecto



Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

Pavimento rígido: los pavimentos rígidos están formados principalmente por una losa de concreto hidráulico colocada sobre la subrasante o la sub-base, la cual tiene la doble función de proporcionar las características tanto estructurales como funcionales al pavimento. Dicha losa dada a su gran rigidez recibe las cargas ejercidas por los vehículos que circulan sobre la vía y la distribuye en un área mucho más grande por lo que los esfuerzos que transmite a las terracerías son de magnitud muy reducida. (Segovia, 2015)

Vías urbanas: cuando se habla de vías urbanas nos referimos a las vías que identifican a las calles y carreras de una determinada ciudad o municipio. En estas se crea una circulación mixta, donde los accesos e intersecciones son muy comunes y los recorridos que se realizan son cortos. (Revista Educativa Más Tipo de.com, 2015)

Concreto: Conglomerado artificial de agregados finos y gruesos aglutinados por una pasta de cemento y agua. Se obtiene un material con fricción y cohesión que puede aumentar o disminuir con el contenido del cemento. Los agregados pueden ser naturales como la grava o canto rodado, y los artificiales como la piedra picada. La conglomeración de agregados finos y gruesos en proporciones adecuadas permiten obtener resistencias prefijadas.

Agregado fino (arena): Está constituido por arena de ríos, obtenidos de piedras naturales. Deberá estar compuesto de granos limpios, duros, provenientes de minerales densos, fuertes y perdurables. Además deberá tener una composición granulométrica que llene los espacios vacíos entre la grava.



Agregado grueso (piedra picada): Es todo material obtenido en el tamiz número 4, proveniente de río o de la trituración mecánica de rocas sanas, duras y resistentes; los granos deberán presentar superficies irregulares, angulosas, de manera que su incorporación a la masa de concreto contribuya a una consistencia monolítica.

Aguas claras: Aguas destinadas al consumo humano que cumplen con las Normas Sanitarias Nacionales. Úsese en lugar de "aguas blancas" o "aguas potables".

Cemento: Es el elemento obtenido mediante la mezcla íntima de materiales calcáreos hasta la vitrificación incipiente, sometidos luego a trituración y por último reducidos a polvos muy finos. (Rosales, 2008)

Control de calidad de obra: es la verificación con la que se comprueba que la obra tiene las características especificadas en el proyecto. El Control de calidad en una obra de construcción debe contemplarse desde tres aspectos diferentes:

1. Control de calidad del Proyecto: planteamiento, planos, cálculos etc.
2. Control de calidad de los Materiales.
3. Control de Calidad de la Ejecución. (Control de Calidad de Obra)

Especificaciones técnicas: son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras.

Acometida: enlace de una red de conducción eléctrica, de gas o agua, entre otras, de una edificación con la red externa.



Pre-operacional de equipos: es una inspección que se realiza orientándose en primer lugar, en la revisión general de los equipos y maquinarias que entran en contacto directo en la obra, con el fin de tener conocimiento del estado del equipo y sus componentes para identificar fallas, fugas, o cualquier otro daño que pueda afectar la ejecución de la obra.

Proyecto de inversión pública: Se entiende como la unidad operacional de la planeación del desarrollo que vincula recursos públicos (humanos, físicos, monetarios, entre otros) para resolver problemas o necesidades sentidas de la población; Contemplan actividades limitadas en el tiempo, que utilizan total o parcialmente estos recursos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción o de provisión de bienes o servicios por parte del Estado. (MINTIC, 2010).



2.2 Enfoque legal

2.2.1 NTC.

- **NTC 1500.** Código Colombiano de Fontanería; esta norma establece los requisitos mínimos para garantizar la instalación y el buen funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable, sistemas de desagüe de aguas negras, de donde se tomó las especificaciones para las acometidas.

2.2.2 INVIAS.

- Manual de diseño de pavimento de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito.
- Especificaciones generales de construcción de carretera versión 2012

2.2.3 RAS 2000.

- Título G

2.2.4 LEYES

- Acuerdo 038 de 2016
- Decreto 1082 de 2015



Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

El apoyo al seguimiento técnico de las obras es fundamental para la gestión exitosa en la ejecución de estas, por lo que en mi trabajo como pasante seré ese apoyo profesional en el proyecto de **Construcción de la infraestructura y malla vial en concreto rígido por autoconstrucción en las vías del área urbana del municipio de Puerto Boyacá**, proyecto asignado por la alcaldía de puerto Boyacá-Boyacá, que tiene como objetivo mejorar las condiciones de movilidad vehicular en las vías del sector urbano a través de la pavimentación de vías mediante el método de autoconstrucción. Proyecto al que se le realizara seguimiento y control de calidad, este seguimiento consta de la supervisión diaria a los materias, equipos y los diferentes procesos constructivos que se ejecuten en el desarrollo de la ejecución de la obra, teniendo en cuenta las normas y las especificaciones técnicas que rigen cada actividad.

3.1.1 Controlar los parámetros de calidad previos y durante la ejecución de los trabajos de instalación del concreto.

El proyecto tiene la finalidad de brindar apoyo profesional a la construcción de la pavimentación en concreto rígido que se llevara a cabo mediante el método de AUTOCONSTRUCCION, para lo cual la comunidad ha manifestado su disponibilidad para aportar la mano de obra no calificada.

Para poder organizar el proyecto de vías urbanas, fue preciso tomar como base el plano zonal del municipio que se encuentra en el PBOT donde se ubican las zonas o barrios sin pavimento y luego las calles y carreras correspondientes a cada zona, se enumeran dando un orden especial y así se procede a evaluar cada vía en los diferentes aspectos como son



importancia de la vía para la comunicación a la avenida central, estado de los andenes, estado de pavimento, zonas verdad, etc.

CALLES PAVIMENTADAS:

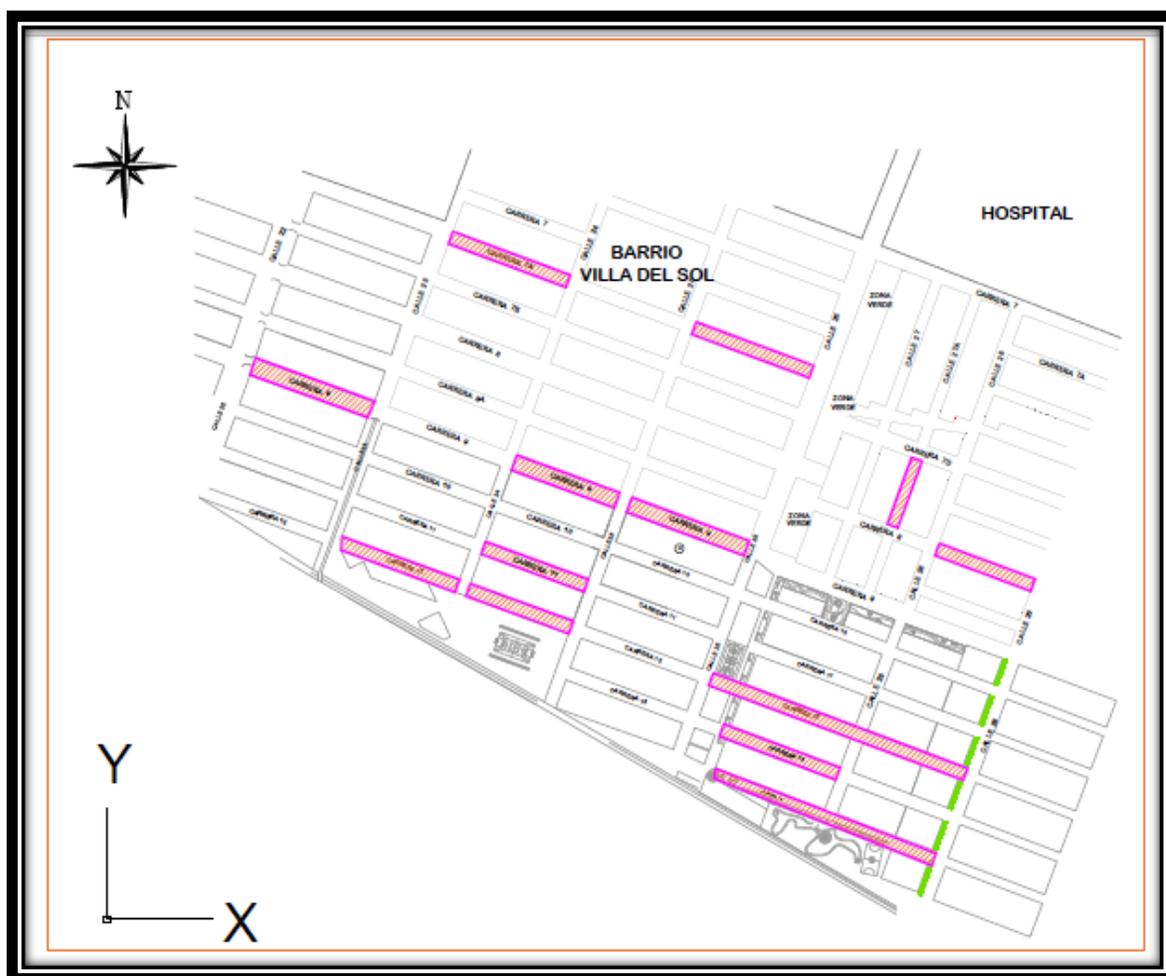


Figura 2 Ubicación de las calles pavimentadas en el plano del municipio.

3.1.1.1 Revisión de las acometidas de los servicios públicos presentes en el sector en que se va a construir, con el fin de que se cumplan las especificaciones técnicas de las mismas.

Las acometidas presentes en cada una de las cuadras que se van a pavimentar deben ser revisadas con una semana de anticipación a la entrada de la maquinaria a la vía, después que se haya determinado la altimetría de esta y teniendo en cuenta que se deben realizar excavaciones para revisar que la tubería presente cumpla con los niveles de la vía y luego hacer los respectivos rellenos, los cuales deben cumplir con las especificaciones estipuladas ya que al no hacerlo podrían afectar la subrasante de la futura vía a pavimentar, teniendo en cuenta que los esfuerzos, desplazamientos y agrietamientos que se puedan presentar en la losa son influidas significativamente por la subrasante. Para ello se ha determinado los siguientes requerimientos.

REQUERIMIENTOS DE LAS ACOMETIDAS DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS PRESENTES EN EL SECTOR EN QUE SE VA A CONSTRUIR LA PAVIMENTACIÓN

EXCAVACIÓN MANUAL: en la entrada de cualquier edificación se pueden hacer excavaciones siempre y cuando se cuente con la profundidad suficiente para garantizar una altura de 0,6 m por encima del tubo.

LLENOS COMPACTADOS PARA ACOMETIDAS: Las excavaciones deben ser rellenadas tan pronto se haya realizado la inspección y aprobación de la instalación. El relleno debe ser compactado de tal forma que asegure la estabilidad permanente de la tubería. (Técnicas, 2004)

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería, para evitar que caigan objetos extraños, material de los taludes e inclusive agua en la zanja.



Mediante apisonamiento manual debe proporcionarse un relleno inicial de 15 a 30 cms sobre la tubería. Por encima de esta capa la compactación es preferiblemente ejecutada con equipos, y se debe buscar una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca, obtenida del ensayo Proctor Modificado. Las capas deben conformarse en espesores compactados de 20 cms.

El supervisor debe comprobar el grado de compactación obtenido en el material de relleno y en caso que se detecten fallas o deficiencias constructivas, el constructor debe ordenar cambios en los materiales o en el sistema de compactación para obtener buenos resultados. Cada capa es medida para comprobar que su nivelación y espesores cumplan con la especificación. Si una o varias capas no cumplen, el supervisor puede ordenar su remoción total o parcial y el remplazo de dichas capas. (Aspectos Complementarios, 2000).

Esta actividad de revisión de acometidas la realiza la comunidad bajo la supervisión de un profesional de la secretaria de obras públicas del municipio y con la participación de personal de las empresas públicas del municipio si se requiere.

VERIFICACION DE ACOMETIDAS

Tabla 4

Verificación de acometidas

DIRECCIÓN	CARACTERISTICA DE LA ACOMETIDA			OBSERVACIONES % Cumplimiento de las especificaciones
	TIPO DE EXCAVACIÓN	PROFUNDIDAD	TIPO DE LLENO Y COMPACTACIÓN	
Kr 12 entre calle 28-29	Manual de (40*40) cm en promedio	0.6-0.7 Mts	Se realizó el lleno con material del sitio, dicho material contaba con las	Se cumplieron las



Tabla 4 continuación

			<p>características de humedad requerida y sin presencia de capa de vegetación, con compactación cada 20 cm garantizando la estabilidad del terreno y de la tubería existente.</p>	<p>especificaciones en un 99% ya que las excavaciones se hicieron a profundidad promedio recomendada y las tuberías tenían las profundidades indicadas por los reglamentos y necesaria según los niveles del pavimento, en cuanto al relleno y compactación cabe mencionar que se realizaron de la manera debida.</p>
Kr 12 entre calle 26-28	Manual de (30*30) cm en promedio	0.5-0.6 Mts	<p>Se realizó el lleno con material seleccionado adicionándole cemento como estabilizante, por la presencia de algunas precipitaciones e infiltraciones, con compactación cada 20 cm garantizando la estabilidad del terreno y de la tubería existente.</p>	
Kr 8 entre calle 28-29	Manual de (50*50) cm en promedio	0.7-0.75 Mts	<p>Se realizó el lleno con material seleccionado, no se compacto por capas como lo indica la norma por lo que se pueden presentar algunas fallas que deberán ser tratadas.</p>	<p>Se cumplieron las especificaciones en un 70% debido a que se realizaron excavaciones muy profundas sobre pasando los niveles dados por la topografía, aunque se rellenó con material seleccionado, no se compacto por capa, por lo que más tarde cuando se estaba adecuando el terreno se tuvo que rellenar y compactar adecuadamente el sector de algunas acometidas, por presencia de fallos.</p>
Kr 9 entre calle 24-25	Manual de (40*30) cm en promedio	0.5-0.6 Mts	<p>Se realizó el lleno con material seleccionado con compactación cada 15-20 cm garantizando la estabilidad del</p>	<p>Se cumplieron las especificaciones en un 99% ya que las excavaciones se hicieron a profundidad promedio recomendada y las tuberías</p>



Tabla 4 continuación

			terreno y de la tubería existente.	tenían las profundidades indicadas por los reglamentos y necesaria según los niveles del pavimento, en cuanto al relleno y compactación cabe mencionar que se realizaron de la manera debida.
Kr 9 entre calle 22-23	Manual de (40*45) cm en promedio	0.5-0.6 Mts	Se realizó el lleno con material seleccionado y cemento que estabilizara el terreno por algunas lloviznas, con compactación cada 20 cm garantizando la estabilidad del terreno y de la tubería existente.	Se cumplieron las especificaciones en un 90% debido a que algunas tuberías se encontraban muy superficiales lo que puede afectar el proceso de pavimentación dependiendo los niveles a los que se vaya a realizar el proceso de excavación y escarificación del terreno, el relleno y compactación se realizaron de la manera apropiada.
Kr 12 entre calle 23-24	Manual de (45*30) cm en promedio	0.55-0.65 Mts		Se cumplieron las especificaciones en un 99% ya que las excavaciones se realizaron con profundidad normal y la tubería se encontró al nivel requerido para la pavimentación, cabe mencionar que el relleno y la compactación se realizaron de la manera adecuada.
Kr 11 entre calle 24-25	Manual de (40*50) cm en promedio	0.5-0.6 Mts	Se realizó el lleno con material seleccionado con compactación cada 20 cm garantizando la estabilidad del terreno y de la tubería existente.	Se cumplieron las especificaciones en un 90% por la poca profundidad a la que se encontró la tubería, lo que obliga a tener sumo cuidado cuando se estén realizando las actividades de adecuación de terreno para el pavimento, en cuanto a relleno y compactación cabe mencionar que se realizaron de la manera debida.
Kr 7a entre calle 23-24	Manual de (50*35) cm en promedio para revisión de	0.7-0.9 Mts	Se hicieron los llenos con material seleccionado especialmente las zanjas que	Se cumplieron las especificaciones en un 99%. Se encontró tubería de agua potable que por seguridad a futuros años la comunidad prefirió cambiar, además se localizó un tubo



Tabla 4 continuación

	acometida, y de (0,7*6.5) mts para zanjales de cambio de tubería.		presentaban humedad debido a daños en algunas tuberías y fuertes lluvias. Se realizó compactación cada 20 cm.	madre de aguas lluvias el cual se encontraba a una profundidad muy superficial a los niveles de la vía, por lo que en un pequeño sector se recomendó tener cuidado cuando se vayan a realizar la excavación para la vía con el fin de evitar la ruptura del tubo; el relleno y compactación se realizaron de la manera debida.
Kr 7a entre calle 25-26	Manual de (60*40) cm en promedio para revisión de acometida, y de (0,6*5) mts para zanjales de cambio de tubería.	0.8-0.9 Mts	Se hicieron los llenos con material seleccionado adicionándoles cemento, especialmente las zanjales que presentaban humedad debido a daños en algunas tuberías y fuertes lluvias. Se realizó compactación cada 20 cm.	Se cumplieron las especificaciones en un 99%. Se encontró tubería de agua potable que por seguridad a futuros años la comunidad prefirió cambiar, pero en cuanto a relleno y compactación cabe mencionar que se realizaron de la manera debida. La vía contaba con abundante presencia de árboles que los cuales se tuvieron que tumbarse para realizar los trabajos previos a la pavimentación.
Calle 27ª entre Kr 7d-8	Manual de (30*50) cm en promedio.	0.55-0.6 Mts		
Kr 13 entre calle 26-28	Manual de (60*50) cm en promedio.	0.6-0.65 Mts	Se realizó el lleno con material seleccionado y compactación cada 20 cm garantizando la estabilidad del terreno y de la tubería existente.	Se cumplieron las especificaciones en un 99%, las tuberías se encontraban a la profundidad indicada para el pavimento y en cuanto al relleno y compactación cabe mencionar que se realizaron de la manera debida.
Kr 14 entre calle 26-29	Manual de (70*50) cm en promedio.	0.65-7 Mts		
Kr 9 entre calle 25-26	Manual de (60*50) cm en promedio.	06-0.65 Mts		

Fuente: Autor del proyecto



Nota: La profundidad mínima de excavación para acometidas domiciliarias es de 0.6mts por norma, debido a que las redes intervenidas son redes existentes o antiguas, las profundidades mencionadas en la tabla anterior son las profundidades a la que se encuentran cada red domiciliaria por cuadra, sin importar el tipo o forma de excavación con la se logra dicha profundidad. El ancho de las excavaciones depende del tipo de suelo que se encuentre en el sitio y del nivel de las acometidas existentes. Por lo que se determina que la relación profundidad / tipo y dimensión de excavación es una condición técnica netamente de cada sector y acometida que este en ejecución dependiendo de las condiciones de terreno y de la red existente teniendo en cuenta que lo que se realiza es una revisión.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACOMETIDAS



Fotografía 1 Revisión de profundidad.



Fotografía 2 Excavación manual de zanja para Cambio de tubería.





Fotografía 3 *Aplicación de cemento como estabilizante.*



Fotografía 4 *Excavación para revisión de acometidas.*

3.1.1.2 Verificación de actividades de adecuación, Cumplimiento del terreno y formación de la losa en concreto.

La preparación o adecuación del terreno tiene como objetivo todas aquellas actividades que permiten alcanzar los niveles necesarios para el desarrollo del proyecto. Los siguientes trabajos son de vital importancia para la preparación del terreno; se tratan de obras sencillas y de costo no tan elevados que pueden ser ejecutadas con rapidez; incluyendo las actividades para formación de la losa en concreto.

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO: Antes de realizar las labores de excavación y retiro de material sobrante se debe hacer el replanteo de la vía para verificar el espesor de la excavación a lo largo del tramo ya que las vías presentan ondulaciones que alteran el espesor de las excavaciones.

EXCAVACIÓN Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE CON MAQUINA: Se deben realizar las excavaciones en las profundidades determinadas por el equipo de topografía, esta se realiza con retroexcavadora de llanta y el material sobrante será retirado y dispuesto según el plan de manejo ambiental que se especifique.

PERFILADO Y PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE: Una vez se alcance la cota de la subrasante se procederá a realizar escarificación a lo largo de la vía en un espesor no mayor a 15cm, luego se realiza el proceso de compactación de la misma y se ubican fallos si los hay para realizar el tratamiento correspondiente.

LLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL DE SUB-BASE: Una vez conformada la subrasante se procederá a realizar los llenos con material de sub-base de acuerdo a las



especificaciones dadas por el INVIAS y el espesor determinado en el diseño del pavimento, el relleno se realizara en capas no mayores a 15cm de espesor y se compactara hasta alcanzar la densidad determinada en los estudios de suelo para la sub-base.

VERIFICACIÓN DE COTAS SUB-BASE: Una vez terminada la compactación de la sub-base se realizan los ensayos de densidad, una vez aprobado por la supervisión se realiza la verificación de cotas.

FORMACIÓN DE LA LOSA EN CONCRETO: Consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de la mezcla de concreto hidráulico en forma de losas, como capa de rodadura de la estructura de un pavimento rígido, sin refuerzo; la ejecución y el sellado de juntas; el acabado; el curado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto.

ACTIVIDADES DE ADECUACIÓN, CUMPLIMIENTO DEL TERRENO Y FORMACIÓN DE LA PLACA EN CONCRETO PARA EL PAVIMENTO POR AUTOCONSTRUCCIÓN

Tabla 5

Actividad N° 1 Localización y replanteo

UNIDAD DE PAGO:		ML – METRO LINEAL	
DIRECCIÓN	ACTIVIDADES REALIZADAS	CANTIDAD	VALOR
Kr 12 entre calle 28-29	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 28: 99,75mt; Calle 29: 99,857mt, con el punto más alto en 99,95mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+040: 0,50%; K0+040 – K0+082,2: 0,23%.	82,2 mts	\$ 132.340,25



Tabla 5 *Continuación*

Kr 12 entre calle 26-28	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 26: 99,5mt; Calle 28: 99,55mt, con el punto más alto en 99,79mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+050: 0,48%; K0+050 – K0+095,7: 0,51%.	95,7 mts	\$ 153981,30
Kr 8 entre calle 28-29	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 28: 99,615mt; Calle 29: 99,8mt, con el punto más alto en la calle 29. Y se trabajara con 0,22% de pendiente.	83,1 mts	\$ 133.707,90
Kr 9 entre calle 24-25	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 24: 100,003mt; Calle 25: 100,190mt, con el punto más alto en 100,3mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+050: 0,53%; K0+050 – K0+086,3: 0,3%.	86,3 mts	\$ 138.856,70
Kr 9 entre calle 22-23	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 22: 99,31mt; Calle 23: 99,675mt, con el punto más alto en 99,76mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+070: 0,65%; K0+070 – K0+100: 0,3%.	100 mts	\$ 160.900,00
Kr 12 entre calle 23-24	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 24: 99,74mt; Calle 23: 99,68mt, con el punto más alto en 99,85mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+060: 0,28%; K0+060 – K0+099,6: 0,27%.	99,6 mts	\$ 160.256,40
Kr 11 entre calle 24-25	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 24: 99,72mt; Calle 25: 100,06mt, con el punto más alto en 100,18mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+050: 0,90%; K0+050 – K0+086,2: 0,33%.	87 mts	\$ 139.983,00



Tabla 5 Continuación

Kr 7a entre calle 23-24	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 24: 100,015mt; Calle 23: 99,92mt, con el punto más alto en 100,3mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+050: 0,57%; K0+050 – K0+100,7: 0,74%.	100 mts	\$ 160.900,00
Kr 7a entre calle 25-26	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 25: 99,73mt; Calle 26: 99,74mt, con el punto más alto en 99,88mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+050: 0,3%; K0+050 – K0+099: 0,28%.	100 mts	\$ 160.900,00
Calle 27ª entre Kr 7d-8	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Carrera 7d: 99,755mt; Carrera 8: 99,58mt, con el punto más alto en 99,86mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+020: 0,54%; K0+020 – K0+059,2: 0,72%.	61 mts	\$ 98.149,00
Kr 13 entre calle 26-28	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 26: 99,61mt; Calle 28: 99,72mt, con el punto más alto en 99,93mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+050: 0,53%; K0+050 – K0+097: 0,57%.	97 mts	\$ 156.073,00
Kr 14 entre calle 26-29	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 26: 99,654mt; Calle 29: 99,64mt, con el punto más alto en 99,9mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+050: 0,49%; K0+050 – K0+096,4: 0,53%; K0+096,4 – K0+128,6: 0,68%; K0+128,6 – K0+180: 0,48%.	180 mts	\$ 289.620,00
Kr 9 entre calle 25-26	Se determinaron los niveles de la vía y las respectivas pendientes con que se realizar el pavimento. Los niveles determinados fueron: Calle 25:	100 mts	\$ 160.900,00



99,667mt; Calle 26: 99.612mt, con el punto más alto en 99,856mt. Y se trabajara con la siguiente pendiente: K0+000 – K0+050: 0.37%; K0+050 – K0+100: 0,48%.

ITEM DE PAGO Localización y replanteo	EQUIPO Comisión topográfica.
Cantidad total ejecutada= 1272 ML	Valor Unitario = \$ 1.609,00
	Valor Unitario total = \$ 2.046.487,10

Fuente: Autor del proyecto

REGISTRO FOTOGRAFICO



Fotografía 5 Localización de puntos.





Fotografía 6 *Medición de abscisas.*



Fotografía 7 *Cálculo de cotas.*



Fotografía 8 *Cálculo de cotas.*



Tabla 6*Actividad N° 2 Excavación y retiro de material sobrante con maquina*

UNIDAD DE PAGO:		M3 – METRO CUBICO	
DIRECCIÓN	ACTIVIDADES REALIZADAS	CANTIDAD	VALOR
Kr 12 entre calle 28-29		103 M3	\$ 2.539.284,79
Kr 12 entre calle 26-28	Esta actividad se realiza durante el primer (1) o los dos (1-2) primeros día de trabajo en cada una de las cuadras a pavimentar, se hacen excavaciones durante todo el día, buscando obtener los niveles dados por la topografía, luego se retira el material sobrante, estas dos actividades se realizan con la ayuda de la maquinaria estipulada. Durante la ejecución de los trabajos se tomaron en todos los casos las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado y cumplir con las especificaciones estipuladas por el Invías.	123,2 M3	\$ 3.038.440,62
Kr 8 entre calle 28-29		109,9 M3	\$ 2.709.703,13
Kr 9 entre calle 24-25		101 M3	\$ 2.489.742,92
Kr 9 entre calle 22-23		120 M3	\$ 2.958.960,00
Kr 12 entre calle 23-24		122,4 M3	\$ 3.017.855,34
Kr 11 entre calle 24-25		96 M3	\$ 2.368.351,58
Kr 7a entre calle 23-24	El primer día de trabajo se realiza la excavación a la vía, buscando obtener los niveles dados por la topografía y se retira el material sobrante con la ayuda de maquinaria; este actividad de excavación en el sector Nor-Este se hizo de manera muy superficial por lo que se encontraba un tubo de aguas lluvias con una cota clave poco profunda; se tomaron en todos los casos las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado y cumplir con las especificaciones estipuladas por el Invías.	123,2 M3	\$ 3.037.865,60
Kr 7a entre calle 25-26	El primer día de trabajo se realiza la tala y retiro de la arborización que obstaculizaba la vía, trabajo que retraso el proceso de excavación, por lo que la actividad de excavación se realiza en dos días donde se busca obtener los niveles dados por la topografía y se retira el material sobrante con la ayuda de maquinaria; se tomaron en todos los casos las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado y cumplir con las especificaciones estipuladas por el Invías.	109,2 M3	\$ 2.692.553,92



Tabla 6 Continuación

Calle 27ª entre Kr 7d-8	Esta actividad se realiza durante el primer (1) o los dos (1-2) primeros día de trabajo en cada una de las cuadras a pavimentar, se hacen excavaciones durante todo el día, buscando obtener los niveles dados por la topografía, luego se retira el material sobrante, estas dos actividades se realizan con la ayuda de la maquinaria estipulada. Durante la ejecución de los trabajos se tomaron en todos los casos las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado y cumplir con las especificaciones estipuladas por el Invías.	58,6 M3	\$ 1.443.982,48
Kr 13 entre calle 26-28		103,2 M3	\$ 2.544.902,86
Kr 14 entre calle 26-29		197,8 M3	\$ 4.877.845,56
Kr 9 entre calle 25-26		97,2 M3	\$ 2.396.757,60

ITEMS DE PAGO	EQUIPO
-Excavación a máquina (no incluye retiro de sobrante).	Retroexcavadora de llanta.
-Retiro de material sobrante con cargue a máquina	
Cantidad ejecutada= m3	Valor Unitario = \$ 24.658,00
ESPECIFICACIONES TECNICAS:	-Excavación a máquina = \$ 13.153,00
Artículo 210 del Capítulo 2: Explanación “Especificaciones generales de carretera de INVIA”	-Retiro de material = \$ 11.505,00
	Valor Unitario Total = \$ 36.116.335,88

Fuente: Autor del proyecto



REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fotografía 9 *Excavación Kr 9 entre calle 22-23.*



Fotografía 10 *Retiro de material Kr 14 entre calle 26-29*

Tabla 7*Actividad N° 3 Perfilado y preparación de la subrasante*

DIRECCIÓN	ACTIVIDADES REALIZADAS	METROS DE GEOTEXTIL
Kr 12 entre calle 28-29	Una vez alcanzada la cota de la subrasante mediante la excavación, se realizó la conformación de la calzada existente, mediante trabajos de escarificación, conformación, renivelación y compactación del afirmado existente, en este caso sin edición de nuevo material debido a que la condición del terreno existente era bueno, y se verifico si había algún tipo de fallo en ella, actividades que se hicieron por tramo durante los 4 días o más en que se llevó a cabo la pavimentación total en cada sector.	408 m2
Kr 12 entre calle 26-28		487 m2
Kr 8 entre calle 28-29		136 m2
Kr 9 entre calle 24-25		68 m2
Kr 9 entre calle 22-23		No se presentaron fallos que requirieran malla geotextil para la estabilización del terreno.
Kr 12 entre calle 23-24		450 m2
Kr 11 entre calle 24-25		320 m2
Kr 7a entre calle 23-24		No se presentaron fallos que requirieran malla geotextil para la estabilización del terreno.
Kr 7a entre calle 25-26		
Calle 27ª entre Kr 7d-8		
Kr 13 entre calle 26-28	Para la realización de estas actividades se tiene en cuenta el Artículo 310 Conformación de la Calzada existente del Capítulo 3 Afirmado, Sub-base y Base de las especificaciones de Construcción de carretera de Invías.	420 m2
Kr 14 entre calle 26-29		950 m2
Kr 9 entre calle 25-26	Se usan equipos como el Mini cargador. Vibro compactador, motoniveladora.	No se presentaron fallos que requirieran malla geotextil para la estabilización del terreno.

Fuente: Autor del proyecto



Nota: La actividad de Perfilado y preparación de la subrasante que se detalló en la anterior tabla no tiene ítem de pago, debido a que en el presupuesto se incluye en el ítem de Excavación y Retiro de material.

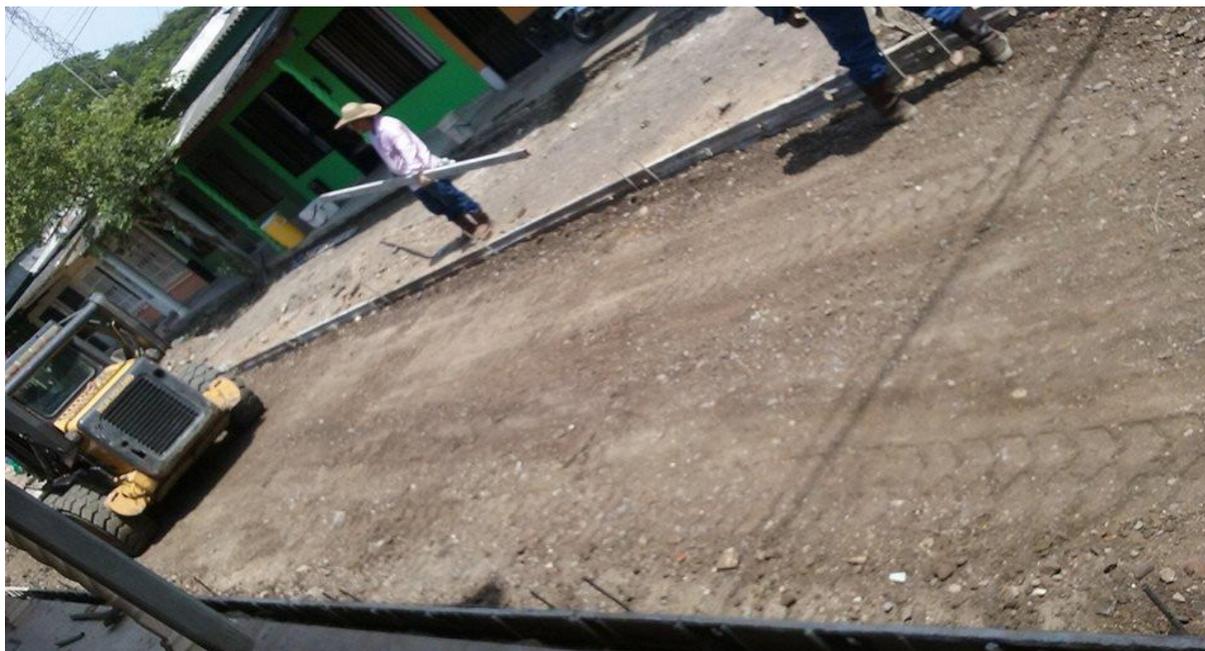
REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía 11 Escarificación con motoniveladora Kr 12 entre calle 23-24



Fotografía 12 Perfilado con Mini cargador Kr 12 entre calle 26-28



Fotografía 13 Calzada conformada

Tabla 8

Actividad 4 Extendida y compactación de material seleccionado. (Llenos compactados con material de sub-base y verificación de cotas sub-base.

UNIDAD DE PAGO:		M3 – METRO CUBICOS	
DIRECCIÓN	ACTIVIDADES REALIZADAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO
Kr 12 entre calle 28-29	Después de tener la capa subrasante terminada se procede a establecer la capa sub-base mediante la edición de material para sub-base con una capa no superior a 15 cm, este material debe presentar humedad óptima para evitar fallos en la vía; en algunos casos el afirmado existente formó parte de la capa de sub-base granular, cuando fue así se escarificó a una profundidad aproximada a 10 cm, y se Conformó la sub-base con la	85 M3	\$ 462.225,75
Kr 12 entre calle 26-28		100,5 M3	\$ 546.513,98
Kr 8 entre calle 28-29		149,5 M3	\$ 812.973,53
Kr 9 entre calle 24-25		155,5 M3	\$ 845.601,23
Kr 9 entre calle 22-23		180 M3	\$ 978.831,00
Kr 12 entre calle 23-24		192 M3	\$ 1.044.086,40
Kr 11 entre calle 24-25		155,2 M3	\$ 843.969,84
Kr 7a entre calle 23-24		211,3 M3	\$ 1.149.038,84



Tabla 8 Continuación

Kr 7a entre calle 25-26	adición de una cantidad menor de material seleccionado, luego se compacto y se verifico que cumpliera con las cotas de sub-base para luego poder realizar el vaciado de la losa en concreto rígido.	195 M3	\$ 1.060.400,25
Calle 27ª entre Kr 7d-8		54 M3	\$ 293.649,30
Kr 13 entre calle 26-28		101,9 M3	\$ 554.127,11
Kr 14 entre calle 26-29	Actividad que se hizo por tramo durante los 4 días o más en que se llevó a cabo la pavimentación total en cada sector.	189 M3	\$ 1.027.772,55
Kr 9 entre calle 25-26		90 M3	\$ 489.415,50

ITEM DE PAGO	EQUIPO	ENSAYOS
Llenos compactados o material seleccionado de 0 a 5Km.	Retroexcavadora, vibro compactador, Mini cargador, herramienta menor.	Humedad y granulometría del material de relleno y ensayos de densidad por medio del peso unitario en cada cuadra.
Cantidad ejecutada= 1859 M3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:	
Valor Unitario= \$ 5.437,95	Artículo 300, 311, 320 del Capítulo 3	
Valor Unitario= \$ 10.108.605,26	Afirmado, Sub-base y Base de las especificaciones de Construcción de carretera de Invías.	

Fuente: Autor del proyecto

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía 14 Vaciado material seleccionado para sub-base





Fotografía 15 Compactación de material seleccionado para sub-base



Fotografía 16 Sub-base terminadas en la sección Norte-Este.



Tabla 9*Actividad N° 5 Formación de la losa en concreto.*

UNIDAD DE PAGO:		M2 – METRO CUADRADOS	
DIRECCIÓN	ACTIVIDADES REALIZADAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO
Kr 12 entre calle 28-29	Para la instalación de la losa en concreto rígido una vez terminada la revisión de cotas de la sub-base, se procedió a instalar la formaleta según los alineamientos definidos y teniendo en cuenta las cotas de bombeo en la superficie para el desalojo de aguas lluvias por escorrentía, luego se ubicaron los pasadores de juntas mediante canastillas en los sitios indicados para las juntas transversales, alineados a la profundidad de h/2 y se ubicaran barras de anclaje en las juntas longitudinales.	572,11M2	\$ 42.896.722,62
Kr 12 entre calle 26-28	La mezcla de concreto a aplicar se llevó a cabo en una mezcladora mecánica y se realizó siguiendo las indicaciones del diseño de mezcla ya establecido 1:2:3, la mezcla ya vaciada en situ se vibró continuamente con el fin de impedir formación de bolsas de aire en el concreto y con codales en buena condición se realizó el enrazado de la mezcla utilizando como guía las formaletas, esta actividad se realizó a la par del vibrado de la mezcla.	666,07M2	\$ 49.941.804,80
Kr 8 entre calle 28-29	La mezcla de concreto a aplicar se llevó a cabo en una mezcladora mecánica y se realizó siguiendo las indicaciones del diseño de mezcla ya establecido 1:2:3, la mezcla ya vaciada en situ se vibró continuamente con el fin de impedir formación de bolsas de aire en el concreto y con codales en buena condición se realizó el enrazado de la mezcla utilizando como guía las formaletas, esta actividad se realizó a la par del vibrado de la mezcla.	578, 74 M2	\$ 43.366.394,77
Kr 9 entre calle 24-25	Cuando las condiciones de fraguado lo permitieron se realizó el texturizado perpendicular al eje de la vía.	517,8M2	\$ 38.824.431,18
Kr 9 entre calle 22-23	Se prosigue con la actividad de curado y protección del concreto, además del corte y sello de juntas. Este proceso se llevó a cabo por tramos a lo largo de cada una de las vías	600M2	\$ 44.987.753,40
Kr 12 entre calle 23-24		637,44M2	\$ 47.794.989,21
Kr 11 entre calle 24-25		522M2	\$ 39.139.345,46
Kr 7a entre calle 23-24		700M2	\$ 52.485.712,30
Kr 7a entre calle 25-26		650M2	\$ 48.736.732,85
Calle 27ª entre Kr 7d-8		366M2	\$ 27.442.529,57
Kr 13 entre calle 26-28		679M2	\$ 50.911.140,93



Tabla 9 *Continuación*

Kr 14 entre calle 26-29	pavimentadas de la misma manera, con la salvedad que algunas cuadras eran más grandes que otras o se presentó algún imprevisto del clima y tomo más tiempo.	1260M2	\$ 94.474.282,14
Kr 9 entre calle 25-26		600M2	\$ 44.987.753,40
ITEM DE PAGO	EQUIPO	ENSAYOS	
Concreto de 3500 Psi	Mezcladora, vibradora de concreto tipo aguja, Mini cargador, herramienta menor.	Resistencia a la	compresión.
Cantidad ejecutada= 8348,80 M2		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:	
Valor Unitario= \$ 74.979,59		Artículo 500, 500-07, del Capítulo 5 Pavimento en concreto y capítulo 6 Estructuras y drenajes de las especificaciones de Construcción de carretera de Inviás.	
Valor Unitario Total= \$ 625.989.592,64			

Fuente: Autor del proyecto

REGISTRO FOTOGRAFICO



Fotografía 17 *Proceso de Formaleteado*





Fotografía 18 *Vaciado de Concreto con Mini cargador.*



Fotografía 19 y 20 *Distribución de la mezcla de concreto método manual, para la formación de la losa.*





Fotografía 21 *Enrazado de la losa en concreto.*

3.1.1.3 Bitácora de obra.

En la realización de toda construcción es importante llenar bitácoras de obra donde se plasma por medio de un registro ordenado, claro y sistemático todas las actividades que se desarrollan en obra, su importancia reside en llevar un buen control de los diferentes procesos constructivos para mantener la calidad establecida dentro de las especificaciones técnicas para cada proceso. La falta de estos registros puede ocasionar pérdida de tiempo y económica, por eso es importante tener el hábito de registrar de manera ordenada, clara y metódica la información relevante de cada proceso, en la construcción de la pavimentación por autoconstrucción en el municipio de Puerto Boyacá – Boyacá se realizó las bitácoras al trabajo realizado en cada cuadra, teniendo en cuenta que es un proceso repetitivo y extenso en este informe se plasmara la bitácora realizada en una de las cuadras en que se llevó a cabo la construcción.

BITACORA DE CAMPO

GENERALIDADES DEL PROYECTO:

NOMBRE: Construcción de la infraestructura y malla vial en concreto rígido por autoconstrucción en las vías del área urbana municipio de Puerto Boyacá.	
TIPO: Proyecto De Inversión Municipal.	
DEPENDENCIA U OFICINA RESPONSABLE: Secretaria de planeación municipal de puerto Boyacá – Boyacá	
DIRECCIÓN: Carrera 2, calle10 esquina, edificio municipal.	LOCALIZACIÓN: Puerto Boyacá – Boyacá
CONTRATISTA: Alcaldía Municipal De Puerto Boyacá	

UBICACIÓN: Kr 12 Entre Calle 28-29

FECHA: Desde el 28 de Julio hasta el 01 de Agosto del 2016

MAQUINARIA Y EQUIPO DISPONBLE: Herramienta menor y equipo de topografía.

PERSONAL: por parte de la alcaldía municipal: encargado de obra, un maestro de obra, una comisión topográfico (topógrafo y cadenero).

ACTIVIDADES: Se realiza actividades de adecuación y verificación de las acometidas de servicios públicos, se inició con excavaciones para hacer el retiro de las acometidas superficiales y lograr una profundidad adecuada por debajo del nivel a mínimo 0,6 mts de la superficie del pavimento; además de la correspondiente señalización en el sector de la obra.

OBSERVACIONES: sin observaciones.



BITACORA DE CAMPO

GENERALIDADES DEL PROYECTO:

NOMBRE: Construcción de la infraestructura y malla vial en concreto rígido por autoconstrucción en las vías del área urbana municipio de Puerto Boyacá.	
TIPO: Proyecto De Inversión Municipal.	
DEPENDENCIA U OFICINA RESPONSABLE: Secretaria de planeación municipal de puerto Boyacá – Boyacá	
DIRECCIÓN: Carrera 2, calle10 esquina, edificio municipal.	LOCALIZACIÓN: Puerto Boyacá – Boyacá
CONTRATISTA: Alcaldía Municipal De Puerto Boyacá	

UBICACIÓN: Kr 12 Entre Calle 28-29

FECHA: 02 de Agosto del 2016

MAQUINARIA Y EQUIPO DISPONBLE: motoniveladora, retroexcavadora, mini cargador, volqueta-camión, carro de bomberos, herramienta menor.

PERSONAL: por parte de la alcaldía municipal: encargado de obra, un maestro de obra, una comisión topográfico (topógrafo y cadenero), operadores de maquinaria pesada, y el cuerpo de bomberos.

Además del personal dispuesto por la alcaldía la comunidad realiza su propio aporte de obra de mano contratando a dos oficiales, ayudantes de construcción, y un celador, todos previamente afiliados al sistema de seguridad social.

ACTIVIDADES: Se presentaron lluvias leves, Se realizaron actividades de localización y replanteo con comisión topográfica definiendo ejes, realizando el cargue y retiro de material, después de lograr el nivel, se desarrolló pendiente entre el 0.5%-0.6% para manejo de aguas de escorrentías, Se hace el traslado de los equipos y herramientas a utilizar.



OBSERVACIONES: Debido a las precipitaciones presentadas se presentaron dificultades en la escarificación del terreno y pérdida en el tiempo.

BITACORA DE CAMPO

GENERALIDADES DEL PROYECTO:

NOMBRE: Construcción de la infraestructura y malla vial en concreto rígido por autoconstrucción en las vías del área urbana municipio de Puerto Boyacá.	
TIPO: Proyecto De Inversión Municipal.	
DEPENDENCIA U OFICINA RESPONSABLE: Secretaria de planeación municipal de puerto Boyacá – Boyacá	
DIRECCIÓN: Carrera 2, calle10 esquina, edificio municipal.	LOCALIZACIÓN: Puerto Boyacá – Boyacá
CONTRATISTA: Alcaldía Municipal De Puerto Boyacá	

UBICACIÓN: Kr 12 Entre Calle 28-29

FECHA: 03 de Agosto del 2016

MAQUINARIA Y EQUIPO DISPONBLE: motoniveladora, retroexcavadora, mini cargador, volqueta-camión, carro de bomberos, herramienta menor.

PERSONAL: por parte de la alcaldía municipal: encargado de obra, un maestro de obra, una comisión topográfico (topógrafo y cadenero), operadores de maquinaria pesada, y el cuerpo de bomberos.

Además del personal dispuesto por la alcaldía la comunidad realiza su propio aporte de obra de mano contratando a dos oficiales, ayudantes de construcción, y un celador, todos previamente afiliados al sistema de seguridad social.

ACTIVIDADES: Se presentaron lluvias en la madrugada de este día.

Se inician actividades de adecuación del terreno con maquinaria suministrada por el



municipio, localización y replanteo, se procedió a dar inicio a la escarificación de terreno con Motoniveladora, realizando el cargue y retiro de material sobrante, después de lograr el nivel, se desarrolló pendiente entre el 0.5%-0.6% para manejo de aguas de escorrentías, Además se realizó la instalación de la señalización pertinente para el buen desarrollo de las actividades a realizar.

OBSERVACIONES: se logra definir la pendiente de escorrentía al caer la tarde y se prevé posibles precipitaciones en el transcurso de la noche por lo que se toman las medidas necesarias para contar con las herramientas de desagüe el siguiente día si es necesario.

BITACORA DE CAMPO

GENERALIDADES DEL PROYECTO:

NOMBRE: Construcción de la infraestructura y malla vial en concreto rígido por autoconstrucción en las vías del área urbana municipio de Puerto Boyacá.	
TIPO: Proyecto De Inversión Municipal.	
DEPENDENCIA U OFICINA RESPONSABLE: Secretaria de planeación municipal de puerto Boyacá – Boyacá	
DIRECCIÓN: Carrera 2, calle10 esquina, edificio municipal.	LOCALIZACIÓN: Puerto Boyacá – Boyacá
CONTRATISTA: Alcaldía Municipal De Puerto Boyacá	

UBICACIÓN: Kr 12 Entre Calle 28-29

FECHA: 04 de Agosto del 2016

MAQUINARIA Y EQUIPO DISPONBLE: motoniveladora, mini cargador, volqueta-camión, carro de bomberos, vibro compactador tipo rana, herramienta menor.

PERSONAL: por parte de la alcaldía municipal: encargado de obra, un maestro de obra, operadores de maquinaria pesada, y el cuerpo de bomberos.



Además del personal dispuesto por la alcaldía la comunidad realiza su propio aporte de obra de mano contratando a dos oficiales, ayudantes de construcción, y un celador, todos previamente afiliados al sistema de seguridad social.

ACTIVIDADES: Se presentaron lluvias en la noche anterior por lo que se empezó con el acondicionamiento del terreno, realizando un secado, retirando el material saturado y extendiendo material seleccionado y controlando los espesores de las capas del pavimento, mediante el proceso de compactación con vibro compactador rana.

OBSERVACIONES: el día de hoy no se pudo adelantar trabajo debido a los estragos de las lluvias, por lo que solo se trató de dejar el terreno en la condición del día anterior.

BITACORA DE CAMPO

GENERALIDADES DEL PROYECTO:

NOMBRE: Construcción de la infraestructura y malla vial en concreto rígido por autoconstrucción en las vías del área urbana municipio de Puerto Boyacá.	
TIPO: Proyecto De Inversión Municipal.	
DEPENDENCIA U OFICINA RESPONSABLE: Secretaria de planeación municipal de puerto Boyacá – Boyacá	
DIRECCIÓN: Carrera 2, calle10 esquina, edificio municipal.	LOCALIZACIÓN: Puerto Boyacá – Boyacá
CONTRATISTA: Alcaldía Municipal De Puerto Boyacá	

UBICACIÓN: Kr 12 Entre Calle 28-29

FECHA: 05 de Agosto del 2016

MAQUINARIA Y EQUIPO DISPONBLE: mini cargador, vibro compactador, carro de bomberos, mezcladora, vibro compactador tipo rana, vibrador para concreto, tanques para almacenamiento de agua, herramienta menor.



PERSONAL: por parte de la alcaldía municipal: encargado de obra, un maestro de obra, operadores de maquinaria pesada, y el cuerpo de bomberos.

Además del personal dispuesto por la alcaldía la comunidad realiza su propio aporte de obra de mano contratando a dos oficiales, ayudantes de construcción, y un celador, todos previamente afiliados al sistema de seguridad social.

ACTIVIDADES: Se realizó el proceso de adecuación y acondicionamiento del terreno en la zona Norte-Este, extendiendo material seleccionado y controlando los espesores de las capas del pavimento, mediante el proceso de compactación con vibro compactador rana. Se hizo un acopio de material (cemento, material de río entre otros), y se trasladaron los equipos (mezcladora, vibro, tanque, entre otros) a la zona de trabajo. Se instalan las formaletas en el sector Norte-Este sobre 40 ml en un ancho de 3.45m, controlando los espesores del mismo.

Se inicia el vaciado correspondiente de la losa en concreto del sector Norte-Este, se instalaron parrillas para pasa juntas transversales con varilla de hierro liso engrasado en un extremo y realizando dilatación cada 4ml. Según lo referenciado en el diseño de mezcla se mantiene una relación 1:2:3 de materiales de cemento, arenillón y gravilla. Se logró un avance de 24.48 m³ de vaciado de concreto. Se tomaron muestras para ensayos de cilindros a compresión.

OBSERVACIONES: hubo una adición de geotextil en el proceso de adecuación del terreno.



BITACORA DE CAMPO

GENERALIDADES DEL PROYECTO:

NOMBRE: Construcción de la infraestructura y malla vial en concreto rígido por autoconstrucción en las vías del área urbana municipio de Puerto Boyacá.	
TIPO: Proyecto De Inversión Municipal.	
DEPENDENCIA U OFICINA RESPONSABLE: Secretaria de planeación municipal de puerto Boyacá – Boyacá	
DIRECCIÓN: Carrera 2, calle10 esquina, edificio municipal.	LOCALIZACIÓN: Puerto Boyacá – Boyacá
CONTRATISTA: Alcaldía Municipal De Puerto Boyacá	

UBICACIÓN: Kr 12 Entre Calle 28-29

FECHA: 06 de Agosto del 2016

MAQUINARIA Y EQUIPO DISPONBLE: mini cargador, vibro compactador, volqueta-camión, carro de bomberos, mezcladora, vibro compactador tipo rana, vibrador para concreto, tanques para almacenamiento de agua, herramienta menor.

PERSONAL: por parte de la alcaldía municipal: encargado de obra, un maestro de obra, operadores de maquinaria pesada, y el cuerpo de bomberos.

Además del personal dispuesto por la alcaldía la comunidad realiza su propio aporte de obra de mano contratando a dos oficiales, ayudantes de construcción, y un celador, todos previamente afiliados al sistema de seguridad social.

ACTIVIDADES: Se realiza adecuación y nivelación del terreno con maquinaria, el cargue y retiro de material sobrante y la nivelación por medio de la compactación manual. Se hace el traslado de los equipos a utilizar y la entrega de los elementos de seguridad personal, se acopia los materiales que serán utilizados para la base del pavimento (cemento, grava, arenillón, hierro entre otros) Se mejora y estabiliza el terreno con gravilla y mezcla de cal-cemento compactándolo logrando el desarrollo de niveles óptimos; además Se inicia con la instalación



de formaletas sobre 40 ml en un ancho de 3.45 m, controlando los espesores del mismo.

A la 01:00 pm Se inicia el vaciado correspondiente de la losa en concreto del sector Sur-Este, donde se instalaron parrillas para pasa juntas transversales con varilla de hierro liso engrasado en un extremo y realizando dilatación cada 4ml. Según lo referenciado en el diseño de mezcla se mantiene una relación 1:2:3 de materiales de cemento, arenillón y gravilla. Se logró un avance de 25.2 m³, de vaciado de concreto. Se tomaron muestras para ensayos de cilindros a compresión.

OBSERVACIONES: se recomienda que la toma de muestras cilíndricas para ensayos de compresión sea realiza según la norma, con el fin de garantizar el resultado del laboratorio.

BITACORA DE CAMPO

GENERALIDADES DEL PROYECTO:

NOMBRE: Construcción de la infraestructura y malla vial en concreto rígido por autoconstrucción en las vías del área urbana municipio de Puerto Boyacá.	
TIPO: Proyecto De Inversión Municipal.	
DEPENDENCIA U OFICINA RESPONSABLE: Secretaria de planeación municipal de puerto Boyacá – Boyacá	
DIRECCIÓN: Carrera 2, calle10 esquina, edificio municipal.	LOCALIZACIÓN: Puerto Boyacá – Boyacá
CONTRATISTA: Alcaldía Municipal De Puerto Boyacá	

UBICACIÓN: Kr 12 Entre Calle 28-29

FECHA: 07 de Agosto del 2016

MAQUINARIA Y EQUIPO DISPONBLE: mini cargador, vibro compactador, volqueta-camión, carro de bomberos, mezcladora, vibro compactador tipo rana, vibrador para concreto, tanques para almacenamiento de agua, herramienta menor.



PERSONAL: por parte de la alcaldía municipal: encargado de obra, un maestro de obra, operadores de maquinaria pesada, y el cuerpo de bomberos.

Además del personal dispuesto por la alcaldía la comunidad realiza su propio aporte de obra de mano contratando a dos oficiales, ayudantes de construcción, y un celador, todos previamente afiliados al sistema de seguridad social.

ACTIVIDADES: Se realizó el proceso de adecuación y acondicionamiento del terreno en la zona Sur-Oeste, extendiendo material seleccionado y controlando los espesores de las capas del pavimento mediante el proceso de compactación con vibro compactador rana. Se realiza el proceso de desencofrado y se inicia con la instalación de formaletas sobre 42.25ml en un ancho de 3.45m.

A la 01:35 pm Se inicia el vaciado correspondiente de la losa en concreto del sector Sur-Oeste se instalaron parrillas para pasa juntas transversales con varilla de hierro liso engrasado en un extremo y realizando dilatación cada 4ml. Según lo referenciado en el diseño de mezcla se mantiene una relación 1:2:3 de materiales de cemento, arenillón y gravilla. Se logró un avance de 26.24 m3 de vaciado de concreto.

OBSERVACIONES: No.

BITACORA DE CAMPO

GENERALIDADES DEL PROYECTO:

NOMBRE: Construcción de la infraestructura y malla vial en concreto rígido por autoconstrucción en las vías del área urbana municipio de Puerto Boyacá.	
TIPO: Proyecto De Inversión Municipal.	
DEPENDENCIA U OFICINA RESPONSABLE: Secretaria de planeación municipal de puerto Boyacá – Boyacá	
DIRECCIÓN: Carrera 2, calle10 esquina, edificio municipal.	LOCALIZACIÓN: Puerto Boyacá – Boyacá



CONTRATISTA:

Alcaldía Municipal De Puerto Boyacá

UBICACIÓN: Kr 12 Entre Calle 28-29**FECHA:** 08 de Agosto del 2016

MAQUINARIA Y EQUIPO DISPONBLE: mini cargador, vibro compactador, carro de bomberos, mezcladora, vibro compactador tipo rana, vibrador para concreto, tanques para almacenamiento de agua, herramienta menor.

PERSONAL: por parte de la alcaldía municipal: encargado de obra, un maestro de obra, operadores de maquinaria pesada, y el cuerpo de bomberos.

Además del personal dispuesto por la alcaldía la comunidad realiza su propio aporte de obra de mano contratando a dos oficiales, ayudantes de construcción, y un celador, todos previamente afiliados al sistema de seguridad social.

ACTIVIDADES: Se realizó el proceso de adecuación y acondicionamiento del terreno en la zona Norte-Oeste, extendiendo material seleccionado y controlando los espesores de las capas del pavimento mediante el proceso de compactación con vibro compactador rana. Se realiza el proceso de desencofrado y se inicia con la instalación de formaletas sobre 42.25ml en un ancho de 3.45m.

A la 01:00 pm Se inicia el vaciado correspondiente de la losa en concreto del sector Norte-Oeste se instalaron parrillas para pasa juntas transversales con varilla de hierro liso engrasado en un extremo y realizando dilatación cada 4ml. Según lo referenciado en el diseño de mezcla se mantiene una relación 1:2:3 de materiales de cemento, arenillón y gravilla. Se logró un avance de 26.24 m³ de vaciado de concreto.

OBSERVACIONES: se terminan los 82.2 ml de esta cuadra y se cuenta con la presencia del secretario de obras públicas del municipio.



3.1.2 Seguimiento durante la etapa de ejecución de obra, a los procesos de calidad de obra, control de equipo y rendimientos.

3.1.2.1 Estado de equipo y herramientas utilizadas en la construcción.

La seguridad en obra y las condiciones de trabajo seguro y saludable no se dan por casualidad, todos los empleados deben conocer y practicar las normas de seguridad como el uso de casco, guantes, botas, según sea el trabajo a realizar; para este proyecto de pavimentación por autoconstrucción es de vital importancia el estado en que se encuentre la maquinaria que se va a utilizar en la vía teniendo en cuenta que en la mayoría de las veces se trabajan horas extras por lo que es de vital importancia contar con un PRE-OPERACIONAL semanal de toda la maquinaria y herramienta menor que se usara en la obra, este pre-operacional se realiza en el momento que llega la maquinaria al sitio de la construcción y dependiendo de las observaciones que se encuentren en el formato sobre el estado actual de la maquina se usa o no, esta decisión es tomada en conjunto por el encargado de la obra y el operario.

Tabla 10

Inspección Pre-operacional Mini cargador

ITEM	CONCEPTO	AGOST				SEPT			OCTB				NOV			
LUCES Y ELECTRICIDAD	Luces de servicio delanteras (altas y bajas)	1	2	3	4	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Luces de servicio traseras	B	B	R	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Luces de trabajo	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	R	R
	Batería y bornes	R	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado de conexiones e instalaciones eléctricas.	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Alarma de retroceso-Pito	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Pito	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Mandos de control	R	R	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	R



Tabla 10 Continuación

CARROSERIA Y/O CHASIS	Cinturón de seguridad	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Asiento en buen estado	R	B	B	B	B	B	B	R	R	R	B	B	B	B	B
	Protección antivuelco (ROPS) certificada	R	B	B	B	R	R	B	B	B	B	R	R	B	B	B
	Bastidor	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Relojes e indicadores en buen estado	R	R	R	R	R	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Espejos	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Escaleras y apoyos de acceso	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado general del balde	B	B	B	B	B	B	B	R	R	R	B	B	B	B	B
	Palancas y pedales en buen estado	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Extintor de incendio 20 Lbs. PQS	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	Condiciones de aseo y limpieza en general	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
SISTEMA MOTOR	Nivel de combustible	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Nivel de aceite motor	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Nivel de líquido refrigerante y estado de radiador	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Limpieza filtro de aire	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado general de acoples, sellos, etc. (verificar la no presencia de fugas de aceite y/o combustible)	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado y tensión de correas	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	R	R
Funcionamiento de motor (mínima y	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	



Tabla 10 Continuación

	aceleración)																
SISTEMA HIDRAULICO	Estado general de mangueras acoples, sellos, etc. (verificar la no presencia de fugas de aceite hidráulico)	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Mando de avance y levante	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Cilindros hidráulicos en buen estado	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
FRENOS Y RUEDAS	Freno de servicio	R	R	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	R
	Mando de estacionamiento (freno de emergencia)	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Llantas en buen estado (sin cortaduras profundas y sin abultamientos)	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Pernos y espárragos ajustados completos y en buen estado	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Rines en buen estado (sin golpes o fracturas)	R	R	R	R	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B=BUENO R= REGULAR																	
HALLAZGOS Y SEGUIMIENTO																	
En los pre-operacionales realizados semana tras semana se observaron algunas fallas presentes en el mini-cargador las cuales permitían el uso del mismo en la obra contando con la colaboración de los operarios quienes eran los más afectados teniendo en cuenta que el mini era la maquinaria más usada, cabe mencionar que se le realizaban mantenimiento periódico y la primera semana del mes del septiembre se realizó una jornada de mantenimiento en general.																	

Fuente: Autor del proyecto



Tabla 11

Inspección Pre-operacional Volqueta

ITEM	CONCEPTO	AGOST				SEPT				OCTB				NOV				
		SEMANAS																
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
LUCES Y ELECTRICIDAD	Luces de servicio delanteras (altas y bajas)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Luces de servicio traseras	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Luces direccionales	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Luces de trabajo	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Batería y bornes	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado de conexiones e instalaciones eléctricas.	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Relojes y tablero de instrumentos	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
CARROSERIA Y/O CHASIS	Espejos laterales y central	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Alarma de retroceso	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Pito	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Cinturones de seguridad	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Vidrios (frontal, trasero, lateral) en buen estado	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Limpia brisas	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Asiento en buena condición	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Chapas y apertura de puertas	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Escaleras acceso (iluminación-pasamanos)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado general de la carrocería	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado general del volcó	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Soporte del volco (gato hidráulico)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Tabla 11 Continuación

	Estado de la compuerta	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Ganchos compuerta volco	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Soportes y Bujes del Volco	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Sistema de carpado	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Extintor de Incendios (10 lbs PQS mínimo)	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	Equipo de prevención y seguridad	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Kit ambiental	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Condiciones de aseo y limpieza en general	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
RUEDAS Y FRENOS	Freno de servicio	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Freno de emergencia o parqueo	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Control fugas de aire	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Llantas en buen estado (sin cortaduras profundas y sin abultamientos) incluido repuesto.	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Rines en buen estado (sin golpes o fracturas)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Pernos o espárragos completos y ajustados	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Presión de aire de llantas	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
SISTEMA MOTOR	Nivel de combustible y estado de los tanques	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Nivel de aceite motor	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Nivel de líquido refrigerante y estado de radiador	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Limpieza filtro de aire	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado general de mangueras acoples, sellos, etc. (verificar la no presencia de fugas de aceite y/o combustible)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Tabla 11 Continuación

	Funcionamiento de motor (mínima y aceleración)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado y tensión de correas	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Exosto en buen estado	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
SISTEMA HIDRAULICO	Estado general de mangueras acoples, sellos, etc. (verificar la no presencia de fugas de aceite hidráulico o aire)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Nivel de aceite hidráulico	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado Gato hidráulico	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B=BUENO R= REGULAR																	
HALLAZGOS Y SEGUIMIENTO																	
La volqueta es una de las maquinarias que se conservó en mejor estado, ya que se utilizaba mayormente solo en el proceso de adecuación del terreno y para transportar material de rio, no obstante a esto este equipo era utilizado para otras actividades programadas y realizadas por la SOP del municipio.																	

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 12

Inspección Pre-operacional Mezcladora

ITEM		AGOST				SEPT				OCTB				NOV			
		SEMANAS															
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TROMPO	Llantas en buen estado	R	R	B	B		B	B	B	B	B	B	B	R	R	R	R
	Estructura de soporte en buena condición	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Balnera y bujes de rotación	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Mecanismo de giro para vaciado	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Palanca de giro para vaciado	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Ejes en buen estado (sin torceduras)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B



Tabla 12 Continuación

	Seguro en buen estado	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Corona de rotación del trompo	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Extintor de incendios 20 lbs pqs	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
ESTADO MECÁNICO	Patatas de anclaje en buenas condiciones	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Motor en buena condición	R	B	R	B			B	B	B	B	R	B	R	B	B	R	
	Tubo de escape en buena condición	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Estado de pasadores (bastidor)	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Resguardos correas motor.	B	R	B	B			B	B	B	R	B	B	B	B	B	B	
	Resguardos mecanismos de giro trompo	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Tapa del motor con seguro	R	R	B	B			B	B	B	R	R	B	B	B	B	B	
	Clutch de giro del trompo	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Corona de arranque del motor	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Control de fugas de combustible	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Tiro en buenas condiciones	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Control de fugas hidráulicas	B	B	B	B			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	B=BUENO R= REGULAR																	
	HALLAZGOS Y SEGUIMIENTO																	
Se contaban con dos mezcladoras en la obra, las cuales son fundamentales e imprescindibles para la realización de la mezcla y la puesta en marcha del concreto, por lo que siempre se procuró tenerlas en las mejores condiciones de uso; en algunas ocasiones por diversos trabajos realizados en la SOP se trabajó con maquinaria prestada en donde el trompo era más pequeño y se presentaban algunas irregularidades de menor importancia pero siempre en busca de tener el mayor rendimiento.																		

Fuente: Autor del proyecto



Tabla 13

Inspección Pre-operacional Vibro compactador

		B=BUENO				R=REGULAR															
ITEM	CONCEPTO	AGOST				SEPT				OCTB				NOV							
		SEMANAS																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
LUCES	De trabajo delanteras (Trabajo nocturno)	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	De trabajo traseras (Trabajo nocturno)	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
CABINA	Cabina antivuelo (R.O.P.S)	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Cinturón de seguridad	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Extintor de incendios 10 lbs PQS	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Asiento	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Mandos de avance	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Indicadores (hidráulicos, refrigerantes, horometro, corriente, aceite motor, combustible)	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Control ingreso humo (tubo de escape)	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Alarma de retroceso	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Pito	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Escaleras y apoyos de acceso	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Espejo retrovisor central (convexo)	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado de pedales	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado de mandos manuales	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Control de fugas hidráulicas	B	B	B	B					B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B



Tabla 13 Continuación

ESTADO MECÁNICO	Estado de cilindro (amortiguadores)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Llantas en buen estado	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	M Puntos de lubricación	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Mecanismo de viaje	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Dirección (terminales, bomba hidráulica)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Mando de estacionamiento (emergencia)	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Motor	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Pasadores y tornillos en buen estado	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Batería y cables	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Freno de servicio	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Resguardos	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Anclajes de contrapeso	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Guardas	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Estado del bastidor	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B: BUENO R: REGULAR																	
HALLAZGOS Y SEGUIMIENTO																	
El vibro-compactador es una maquinaria esencial para la adecuación del terreno, con él se trabaja casi el 70% de los días por cuadra, por lo que siempre se mantiene en buen estado y con en constante mantenimiento apenas se hace notoria alguna irregularidad en el funcionamiento del mismo, de aquí es que en el pre-operacional de este equipo es satisfactorio casi en su totalidad.																	

Fuente: Autor del proyecto



Tabla 14

Inspección Pre-operacional Herramienta Menor

		B = BUENO								M = MALO							
CANTIDAD	ELEMENTOS	AGOST				SEPT				OCTB				NOV			
		SEMANAS															
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	FLEXÓMETRO	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
9	PALAS	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4	PICAS	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2	BARRAS	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
1	ALICATES	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3	MACETAS	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2	PALUSTRES	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
1	MANGUERA DE NIVEL	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
1	LLANAS	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3	CARRETILLA	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
1	VIBRO DE CONCRETO TIPO AGUJA	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
9	BALDES	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
20	FORMALETA LISA	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
20	FORMALETA ONDULADA	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4	SEPARADORES VIALES	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4	DILATACIONES O SEPARADORES	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4	TANQUES DE AGUA	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2	VIBRO-COMPACTADOR TIPO RANA	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Tabla 14 *Continuación*

2	CODALES	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2	TANQUES PARA CPMBUSTIBLES	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
OBSERVACIONES																	
Con la herramienta menor se presenta la particularidad que siempre es la misma cantidad en todas la cuadras, ya que se entregan contadas y en perfecto estado a un representante de la comunidad que se hace responsable de ellas y por ende de entregar la misma cantidad y calidad de la herramienta al terminar cada cuadra construida.																	

Fuente: Autor del proyecto

3.1.2.2 Cantidades de obra proyectadas y ejecutadas según lo contratado.

Para el proyecto por autoconstrucción se realizó una proyección final de 88 cuadas pavimentadas las cuales tenían como meta máxima 36.253 M2, de los cuales en este informe se dejara constancia de aproximadamente de 8349 M2, en donde la cantidad de obra proyectada se realiza por cantidad de metros cuadrados pertenecientes a cada cuadra.

Tabla 15

Cantidades de obra proyectadas y ejecutadas según lo contratado

DIRECCIÓN	CARACTERÍSTICAS		CANTIDAD DE OBRA CONTRATADA	CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA	OBSERVACIONES
	LONGITUD (M)	ANCHO (M)			
Kr 12 entre calle 28-29	82,2	6,96	572,11	566,7	Se cumple en su totalidad con la cantidad de obra programada, ya que, en el proyecto se contemplaron las cantidades por
Kr 12 entre calle 26-28	95,7	6,96	666,07	669,99	
Kr 8 entre calle 28-29	83,1	6	578,38	498	
Kr 9 entre calle 24-25	86,3	6	517,8	518,4	
Kr 9 entre calle 22-23	100	6	600	600	
Kr 12 entre calle 23-2	97,6	6,4	637,4	640	



Tabla 15 Continuación

Kr 11 entre calle 24-25	87	6	522	522	cuadras
Kr 7a entre calle 23-24	100	7	700	700	dependiendo de
Kr 7a entre calle 25-26	100	6,5	650	650	las dimensiones
Calle 27ª entre Kr 7d-8	61	6	366	366	de las mismas y
Calle 13 entre Kr 26-28	97	7	679	679	la suma de ellas
Calle 14 entre Kr 26-29	180	7	1260	1260	nos da la
Kr 9 entre calle 25-26	100	6	600	600	cantidad total de
					obra contratada.

Fuente: **Autor del proyecto**

3.1.2.3 Calidad de los materiales y ensayos de laboratorio de acuerdo a las especificaciones técnicas de cada uno para el proceso de construcción.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

El control de la calidad de materiales, es uno de los aspectos más importantes en la ejecución de una obra, se debe tener la seguridad de que los materiales a emplearse en la obra, cumplan con todas las especificaciones técnicas. El control de la calidad de los materiales permite garantizar con un determinado nivel de confianza, que las características físicas, mecánicas y químicas de los materiales a usar en obra, satisfacen las especificaciones del proyecto las cuales se mencionan hojas abajo; la calidad de los materiales de ferretería se establece por medio de fichas técnicas diseñadas por el fabricante y para los materiales de rio las fichas son obtenidas mediante laboratorios que determinan las características del material. Las fichas técnicas de todos los materiales usados en obras se enumeran en los anexos, igualmente que los resultados de los diferentes ensayos de laboratorios realizados en cada proceso constructivo.



3.1.2.4 Formatos de los tiempos reales de ejecución de la obra por cuadras.

En el proyecto se determinó que el tiempo estipulado para la pavimentación por cuadra era alrededor de una semana contando de lunes a domingo, cumplir los tiempos estipulados nos garantiza la terminación a tiempo de la obra y el cumplimiento del alcance total en números de cuadras estipuladas; cabe mencionar que en algunas ocasiones por fenómenos climáticos se excedió el tiempo estimado para la pavimentación, tiempo que se recompensó en otras cuadras donde se contó con un clima cálido que permitió un 100% del rendimiento del trabajo y se realizó la pavimentación en menos de una semana. A continuación se describe los tiempos reales gastados en cada cuadra construida.

Tabla 16

Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Agosto

ITEM	ACTIVIDADES SEGÚN PROGRAMA DE OBRA	CARRERA 12 ENTRE CALLE 28-29		CARRERA 12 ENTRE CALLE 26-28		CARRERA 8 ENTRE CALLE 29-28	
		INICIO	TERMINACIÓN	INICIO	TERMINACIÓN	INICIO	TERMINACIÓN
1	Revisión de las redes de Servicio Público (Domiciliarias de Acueducto, Alcantarillado, Gas y Eléctrica).	28/07/2016	01/08/2016	04/08/2016	08/08/2016	11/08/2016	15/08/2016
2	Aislamiento y señalización del área de trabajo.	02/08/2016	08/08/2016	09/08/2016	15/08/2016	16/08/2016	21/08/2016
3	Adecuación del terreno (Escarificación, Nivelación, Compactación y Llenos con material de afirmado).	02/08/2016	04/08/2016	09/08/2016	11/08/2016	16/08/2016	17/08/2016
4	Formaleteado (Verificación de Ejes y Espesores).	04/08/2016	08/08/2016	11/08/2016	15/08/2016	18/08/2016	21/08/2016
5	Vaciado de placa de concreto de 3500 PSI de acuerdo a las especificaciones técnicas (E=0.18 cm, Relación largo-ancho L/A=1.2, Longitud<24 veces el espesor de la placa con Dovelas y Pasa juntas en dilatación).	04/08/2016	08/08/2016	11/08/2016	15/08/2016	18/08/2016	21/08/2016
6	Construcción de juntas o Dilatación (Dilatación≈0.5cm a 2/3 de la altura de la barra de	04/08/2016	08/08/2016	11/08/2016	15/08/2016	18/08/2016	21/08/2016



Tabla 16 Continuación

transición).		22/08/	23/08/	29/08/	30/08/	04/09/	05/09/2
7	Sello para juntas (sello líquido caliente).	2016	2016	2016	2016	2016	016

Fuente: **Autor del proyecto**

Tabla 17

Continuación tabla 30 Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Agosto

ITE M	ACTIVIDADES SEGÚN PROGRAMA DE OBRA	CARRERA 9 ENTRE CALLE 24-25		CARRERA 9 ENTRE CALLE 22-23	
		INICIO	TERMIN ACIÓN	INICIO	TERMIN ACIÓN
1	Revisión de las redes de Servicio Público (Domiciliarias de Acueducto, Alcantarillado, Gas y Eléctrica).	18/08/2016	21/08/2016	25/08/2016	28/08/2016
2	Aislamiento y señalización del área de trabajo.	22/08/2016	28/08/2016	29/08/2016	04/09/2016
3	Adecuación del terreno (Escarificación, Nivelación, Compactación y Llenos con material de afirmado).	22/08/2016	24/08/2016	29/08/2016	31/08/2016
4	Formaleteo (Verificación de Ejes y Espesores).	24/08/2016	28/08/2016	31/08/2016	04/09/2016
5	Vaciado de placa de concreto de 3500 PSI de acuerdo a las especificaciones técnicas (E=0.18 cm, Relación largo-ancho L/A=1.2, Longitud<24 veces el espesor de la placa con Dovelas y Pasajuntas en dilatación).	24/08/2016	28/08/2016	31/08/2016	04/09/2016
6	Construcción de juntas o Dilatación (Dilatación≈0.5cm a 2/3 de la altura de la barra de transición).	24/08/2016	28/08/2016	31/08/2016	04/09/2016
7	Sello para juntas (sello líquido caliente).	11/09/2016	12/09/2016	18/09/2016	19/09/2016

Fuente: **Autor del proyecto**

Tabla 18

Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Septiembre.

ITE M	ACTIVIDADES SEGÚN PROGRAMA DE OBRA	No se trabaja		
		Mantenimient o de Equipo y Maquinaria	CARRERA 12 ENTRE 23-24	CARRERA 11 ENTRE 24-25



Tabla 18 Continuación

		INICIO	TERMINACIÓN	INICIO	TERMINACIÓN	INICIO	TERMINACIÓN
1	Revisión de las redes de Servicio Público (Domiciliarias de Acueducto, Alcantarillado, Gas y Eléctrica).			05/09/2016	11/09/2016	12/09/2016	17/09/2016
2	Aislamiento y señalización del área de trabajo.			12/09/2016	16/09/2016	19/09/2016	23/09/2016
3	Adecuación del terreno (Escarificación, Nivelación, Compactación y Llenos con material de afirmado).			12/09/2016	13/09/2016	19/09/2016	20/09/2016
4	Formaleteado (Verificación de Ejes y Espesores).	05/09/2016	11/09/2016	13/09/2016	16/09/2016	20/09/2016	23/09/2016
5	Vaciado de placa de concreto de 3500 PSI de acuerdo a las especificaciones técnicas (E=0.18 cm, Relación largo-ancho L/A=1.2, Longitud<24 veces el espesor de la placa con Dovelas y Pasajuntas en dilatación).			13/09/2016	16/09/2016	20/09/2016	23/09/2016
6	Construcción de juntas o Dilatación (Dilatación≈0.5cm a 2/3 de la altura de la barra de transición).			13/09/2016	16/09/2016	20/09/2016	23/09/2016
7	Sello para juntas (sello líquido caliente).			30/09/2016	01/10/2016	07/10/2016	08/10/2016

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 19

Continuación tabla 31 Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Septiembre.

ITEM	ACTIVIDADES SEGÚN PROGRAMA DE OBRA	CARRERA 7a ENTRE 23-24	
		INICIO	TERMINACIÓN
1	Revisión de las redes de Servicio Público (Domiciliarias de Acueducto, Alcantarillado, Gas y Eléctrica).	19/09/2016	24/09/2016
2	Aislamiento y señalización del área de trabajo.	26/09/2016	30/09/2016
3	Adecuación del terreno (Escarificación, Nivelación, Compactación y Llenos con material de afirmado).	26/09/2016	27/09/2016
4	Formaleteado (Verificación de Ejes y Espesores).	27/09/2016	30/09/2016



Tabla 19 Continuación

5	Vaciado de placa de concreto de 3500 PSI de acuerdo a las especificaciones técnicas (E=0.18 cm, Relación largo-ancho L/A=1.2, Longitud<24 veces el espesor de la placa con Dovelas y Pasajuntas en dilatación).	27/09/2016	30/09/2016
6	Construcción de juntas o Dilatación (Dilatación≈0.5cm a 2/3 de la altura de la barra de transición).	27/09/2016	30/09/2016
7	Sello para juntas (sello líquido caliente).	14/10/2016	15/0/2016

Fuente: **Autor del proyecto**

Tabla 20

Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Octubre.

ITEM	ACTIVIDADES SEGÚN PROGRAMA DE OBRA	CARRERA 7a ENTRE 25-26		CALLE 27a ENTRE CARRERA 7d - 8		CALLE 13 ENTRE CARRERA 26-28	
		INICIO	TERMINACIÓN	INICIO	TERMINACIÓN	INICIO	TERMINACIÓN
1	Revisión de las redes de Servicio Público (Domiciliarias de Acueducto, Alcantarillado, Gas y Eléctrica).	28/09 /2016	02/10 /2016	05/10 /2016	09/10 /2016	10/10 /2016	16/10/ 2016
2	Aislamiento y señalización del área de trabajo.	03/10 /2016	09/10 /2016	10/10 /2016	12/10 /2016	17/10 /2016	26/10/ 2016
3	Adecuación del terreno (Escarificación, Nivelación, Compactación y Llenos con material de afirmado).	03/10 /2016	04/10 /2016	10/10 /2016	10/10 /2016	17/10 /2016	19/10/ 2016
4	Formaleteado (Verificación de Ejes y Espesores).	04/10 /2016	09/10 /2016	11/10 /2016	12/10 /2016	20/10 /2016	26/10/ 2016
5	Vaciado de placa de concreto de 3500 PSI de acuerdo a las especificaciones técnicas (E=0.18 cm, Relación largo-ancho L/A=1.2, Longitud<24 veces el espesor de la placa con Dovelas y Pasa juntas en dilatación).	04/10 /2016	09/10 /2016	11/10 /2016	12/10 /2016	20/10 /2016	26/10/ 2016
6	Construcción de juntas o Dilatación (Dilatación≈0.5cm a 2/3 de la altura de la barra de transición).	04/10 /2016	09/10 /2016	11/10 /2016	12/10 /2016	20/10 /2016	26/10/ 2016
7	Sello para juntas (sello líquido caliente).	21/10 /2016	22/10 /2016	26/10 /2016	27/10 /2016	09/11 /2016	10/11/ 2016

Fuente: **Autor del proyecto**

Tabla 21

Tiempos reales de construcción por cuadra mes de Noviembre.

ITEM	ACTIVIDADES SEGÚN PROGRAMA DE OBRA	CALLE 14 ENTRE CARRERA 26-29		Kr 9 entre calle 25-26	
		INICIO	TERMINACIÓN	INICIO	TERMINACIÓN
1	Revisión de las redes de Servicio Público (Domiciliarias de Acueducto, Alcantarillado, Gas y Eléctrica).	17/10/2016	21/10/2016	07/11/2016	14/11/2016
2	Aislamiento y señalización del área de trabajo.	29/10/2016	18/11/2016	19/11/2016	28/10/2016
3	Adecuación del terreno (Escarificación, Nivelación, Compactación y Llenos con material de afirmado).	29/10/2016	03/11/2016	19/11/2016	22/11/2016
4	Formaleteado (Verificación de Ejes y Espesores).	04/10/2016	18/11/2016	23/11/2016	28/11/2016
5	Vaciado de placa de concreto de 3500 PSI de acuerdo a las especificaciones técnicas (E=0.18 cm, Relación largo-ancho L/A=1.2, Longitud<24 veces el espesor de la placa con Dovelas y Pasajuntas en dilatación).	04/10/2016	18/11/2016	23/11/2016	28/11/2016
6	Construcción de juntas o Dilatación (Dilatación≈0.5cm a 2/3 de la altura de la barra de transición).	04/10/2016	18/11/2016	23/11/2016	28/11/2016
7	Sello para juntas (sello líquido caliente).	02/12/2016	03/12/2016	12/12/2016	13/12/2016

Fuente: Autor del proyecto

3.1.2.6 Costos en los cuales se puede incurrir en la pavimentación por autoconstrucción

En toda construcción siempre se presentan variaciones en los costos de obras calculados, en el proyecto de pavimentación por autoconstrucción estos costos no se calculan por ítem de trabajo si no por materiales a utilizar debido a que en el alcance del proyecto se determinan la disposición de los recursos de todas las partes involucradas y el sistema de regalía financiero



suministra todo lo relacionado con el material de ferretería y rio por medio del municipio y es aquí donde entra la supervisión de entes encargados como contraloría.

En las siguientes tablas se describen los costos por cantidad de material contratado y ejecutado, con su respectiva diferencia presupuestal.

Tabla 22

Costos de la Kr 12 entre calle 28-29

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDA D CONTRA TADA	CANTID AD EJECUT ADO	CANTID ADES MAYOR ES	CANTID ADES MENORE S	VALOR UNITAR IO	V. TOTAL CONTRATA DO	V. TOTAL EJECUTA DO
CEMENTO	BTO	902	836		-66	\$ 28.800	\$ 25.977.600	\$24.076.800
VARILLA DE 1/2" CORRUGADA	UND*6M	17	17			\$ 14.400	\$ 244.800	\$ 244.800
VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	7	9	2		\$ 28.817	\$ 201.719	\$ 259.353
GEOTEXTIL T 2400	M2	582	411		-171	\$ 6.078	\$ 3.537.396	\$ 2.498.058
ANTISOL	KG	47	37	10		\$ 4.833	\$ 227.151	\$ 178.821
GRASA	KG	2	1		-1	\$ 6.700	\$ 13.400	\$ 6.700
SIKA ROD- SIMILAR	ML	293				\$ 663	\$ 194.259	
SIKA FLEX	GL	0,5				\$ 140.283	\$ 70.141,50	
GRAVILLA	M3	74	76	2		\$ 65.000	\$ 4.810.000	\$ 4.940.000
ARENILLON	M3	74	73		-1	\$ 39.000	\$ 2.886.000	\$ 2.847.000
BREHA	KG		139	139		\$ 5.000		\$ 695.000
VARILLA DE 1/4" LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UND*6M UNID		51 9	51 9		\$ 5.600 2.000		\$ 285.600 18.000
TOTAL=							\$ 38.162.466,50	\$ 36.050.132
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=								\$ 2.112.334

Fuente: **Autor del proyecto**

Tabla 23

Costos de la Kr 12 entre calle 26-28

MATERIAL	UNIDA D	CANTIDA D CONTRA TADA	CANTID AD EJECUT ADO	CANTID ADES MAYOR ES	CANTID ADES MENORE S	VALOR UNITAR IO	V. TOTAL CONTRATA DO	V. TOTAL EJECUTA DO
CEMENTO	BTO	1051	974		-77	\$ 28.800	\$ 30.268.800	\$28.051.200



Tabla 23 Continuación

VARILLA DE 1/2"	UND*6 M	20	21	1		\$ 14.400	\$ 288.000	\$ 302.400	
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6 M	8	11	3		\$ 28.817	\$ 230.536	\$ 316.987	
GEOTEXTIL T 2400	M2	678	479		-199	\$ 6.078	\$ 4.120.884	\$ 2.911.362	
ANTISOL	KG	54	43		-11	\$ 4.833	\$ 260.982	\$ 207.819	
GRASA	KG	2	1		-1	\$ 6.700	\$ 13.400	\$ 6.700	
SIKA ROD- SIMILAR	ML	342			-342	\$ 663	\$ 226.746		
SIKA FLEX	GL	0,5			-0,5	\$140.283	\$ 70.141		
GRAVILLA	M3	86	89	3		\$ 65.000	\$ 5.590.000	\$ 5.785.000	
ARENILLON	M3	86	85		-1	\$ 39.000	\$ 3.354.000	\$ 3.315.000	
BREHA	KG		161	161		\$ 5.000		\$ 805.000	
VARILLA DE 1/4"	UND*6 M		59	59		\$ 5.600		\$ 330.400	
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID		11	11		\$ 2.000		\$ 22.000	
							TOTAL=	\$ 44.423.489	\$42.053.868
							DIFERENCIA PRESUPUESTAL= \$ 2.369.621		

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 24

Costos de la Kr 8 entre calle 28-29

MATERIAL	UNID AD	CANTID AD CONTR ATADA	CANTID AD EJECUT ADO	CANTI DADES MAYO RES	CANTID ADES MENOR ES	VALOR UNITARI O	V. TOTAL CONTRATA DO	V. TOTAL EJECUTAD O
CEMENTO	BTO	976	885		-91	\$ 28.800	\$ 28.108.800	\$ 25.488.000
VARILLA DE 1/2"	UND* 6M	18	17		-1	\$ 14.400	\$ 259.200	\$ 244.800
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND* 6M	8	10	2		\$ 28.817	\$ 230.536	\$ 288.170
GEOTEXTIL T 2400	M2		136	136		\$ 6.078		\$ 826.608
ANTISOL	KG	50	40		-10	\$ 4.833	\$ 241.650	\$ 193.320
GRASA	KG	4	4			\$ 6.700	\$ 26.800	\$ 26.800
SIKA ROD- SIMILAR	ML	312	0		-312	\$ 663	\$ 206.856	
SIKA FLEX	GL	0,9	0		0,9	\$ 140.283	\$ 126.254	
GRAVILLA	M3	80	63		-17	\$ 65.000	\$ 5.200.000	\$ 4.095.000
ARENILLON	M3	80	77		-3	\$ 39.000	\$ 3.120.000	\$ 3.003.000
BREHA	KG		150	150		\$ 5.000		\$ 750.000
VARILLA DE 1/4"	UND* 6M		55	55		\$ 5.600		\$ 308.000



Tabla 24 Continuación

LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID	20	20		\$ 2.000		\$ 40.000
						TOTAL= \$ 37.520.096	\$ 35.263.698
						DIFERENCIA PRESUPUESTAL= \$ 2.256.398	

Fuente: **Autor del proyecto****Tabla 25***Costos de la Kr 9 entre calle 24-25*

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	CANTIDADES MAYORES	CANTIDADES MENORES	VALOR UNITARIO	V. TOTAL CONTRATADO	V. TOTAL EJECUTADO
CEMENTO	BTO	809	770		-66	\$ 28.800	\$ 23.299.200	\$ 22.176.000
VARILLA DE 1/2" CORRUGADA	UND*6M	15	15			\$ 14.400	\$ 216.000	\$ 216.000
VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	6	10	4		\$ 28.817	\$ 172.902	\$ 288.170
GEOTEXTIL T 2400	M2	0	68	68		\$ 6.078		\$ 413.304
ANTISOL	KG	42	40		-2	\$ 4.833	\$ 202.986	\$ 193.320
GRASA	KG	3	3			\$ 6.700	\$ 20.100	\$ 20.100
SIKA ROD- SIMILAR	ML	259	0		-259	\$ 663	\$ 171.717	
SIKA FLEX	GL	0,8	0		0,8	\$ 140.283	\$ 112.226	
GRAVILLA	M3	66	66			\$ 65.000	\$ 4.290.000	\$ 4.290.000
ARENILLON	M3	66	63		-3	\$ 39.000	\$ 2.574.000	\$ 2.457.000
BREHA	KG		120	120		\$ 5.000		\$ 600.000
VARILLA DE 1/4"	UND*6M		47	47		\$ 5.600		\$ 263.200
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID		20	20		\$ 2.000		\$ 40.000
						TOTAL= \$ 31.059.131	\$ 30.957.094	
						DIFERENCIA PRESUPUESTAL= \$ 102.037		

Fuente: **Autor del proyecto**

Tabla 26

Costos de la Kr 9 entre calle 22-23

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADO	CANTIDADES MAYORES	CANTIDADES MENORES	VALOR UNITARIO	V. TOTAL CONTRATADO	V. TOTAL EJECUTADO
CEMENTO	BTO	930	872		-58	\$ 28.800	\$ 26.784.000	\$ 25.113.600
VARILLA DE 1/2"	UND*6M	17	17			\$ 14.400	\$ 244.800	\$ 244.800
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	7	7			\$ 28.817	\$ 201.719	\$ 201.719
GEOTEXTIL T 2400	M2	0	0			\$ 6.078		
ANTISOL	KG	48	40		-8	\$ 4.833	\$ 231.984	\$ 193.320
GRASA	KG	4	4			\$ 6.700	\$ 26.800	\$ 26.800
SIKA ROD- SIMILAR	ML	259	0		-259	\$ 663	\$ 171.717	
SIKA FLEX	GL	0,9	0		-0,9	\$ 140.283	\$ 126.254	
GRAVILLA	M3	76	80	4		\$ 65.000	\$ 4.940.000	\$ 5.200.000
ARENILLON	M3	76	77	1		\$ 39.000	\$ 2.964.000	\$ 3.003.000
BREHA	KG		180	180		\$ 5.000		\$ 900.000
VARILLA DE 1/4"	UND*6M		38	38		\$ 5.600		\$ 212.800
LAMINA DE ICOPOR DE ICM	UNID		20	20		\$ 2.000		\$ 40.000
CAL	KG		100	100		\$ 1.000		\$ 100.000
TUBO DE 3" Y	ML		3	3		\$ 8.000		\$ 24.000
ACCESORIO PLASTICO NEGRO	UNID		60	60		\$ 4.500		\$ 270.000
TOTAL=							\$ 35.691.274	\$ 35.530.039
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=							\$	\$ 161.235

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 27

Costos de la Kr 12 entre calle 23-24

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADO	CANTIDADES MAYORES	CANTIDADES MENORES	VALOR UNITARIO	V. TOTAL CONTRATADO	V. TOTAL EJECUTADO
CEMENTO	BTO	1085	980		105	\$ 28.800	\$ 31.248.000	\$ 28.224.000
VARILLA DE 1/2"	UND*6M	20	20			\$ 14.400	\$ 288.000	\$ 288.000
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	8	12	4		\$ 28.817	\$ 230.536	\$ 345.804



Tabla 27 Continuación

GEOTEXTIL T 2400	M2	700	450	-250	\$ 6.078	\$ 4.254.600	\$ 2.735.100
ANTISOL	KG	56	50	-6	\$ 4.833	\$ 270.648	\$ 241.650
GRASA	KG	5	5		\$ 6.700	\$ 33.500	\$ 33.500
SIKA ROD- SIMILAR	ML	347	0	-374	\$ 663	\$ 230.061	
SIKA FLEX	GL	0,9	0		\$ 140.283	\$ 126.254	
GRAVILLA	M3	89	105	16	\$ 65.000	\$ 5.785.000,00	\$ 6.825.000
ARENILLON	M3	89	84	-5	\$ 39.000	\$ 3.471.000	\$ 3.276.000
BREHA	KG	0	180	180	\$ 5.000		\$ 900.000
VARILLA DE 1/4"	UND*6M	0	56	56	\$ 5.600		\$ 313.600
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID	0	20	20	\$ 2.000		\$ 40.000
TOTAL=						\$ 45.937.599	\$ 43.222.654
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=						\$ 2.714.945	

Fuente: **Autor del proyecto****Tabla 28**

Costos de la Kr 11 entre calle 24-25

MATERIAL	UNIDAD	CANTI DAD CONTR ATADA	CANTI DAD EJECU TADO	CANTI DADES MAYO RES	CANTI DADES MENO RES	VALOR UNITAR IO	V. TOTAL CONTRATAD O	V. TOTAL EJECUTADO
CEMENTO	BTO	809	830	21		\$ 28.800	\$ 23.299.200	\$ 23.904.000
VARILLA DE 1/2"	UND*6M	15	15			\$ 14.400	\$ 216.000	\$ 216.000
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	6	11	5		\$ 28.817	\$ 172.902	\$ 316.987
GEOTEXTIL T 2400	M2	522	320	-202		\$ 6.078	\$ 3.172.716	\$ 1.944.960
ANTISOL	KG	42	40	-2		\$ 4.833	\$ 202.986	\$ 193.320
GRASA	KG	3	3			\$ 6.700	\$ 20.100	\$ 20.100
SIKA ROD- SIMILAR	ML	259	0	-259		\$ 663	\$ 171.717	
SIKA FLEX	GL	0,8	0	-0,8		\$ 140.283	\$ 112.226	
GRAVILLA	M3	66	70	4		\$ 65.000	\$ 4.290.000	\$ 4.550.000
ARENILLON	M3	66	77	11		\$ 39.000	\$ 2.574.000	\$ 3.003.000
BREHA	KG	0	150	150		\$ 5.000		\$ 750.000
VARILLA DE 1/4"	UND*6M	0	54	54		\$ 5.600		\$ 302.400
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID	0	20	20		\$ 2.000		\$ 40.000
CAL	KG	0	50	50		\$ 1.000		\$ 50.000
TOTAL=						\$ 34.231.847	\$ 35.290.767	
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=						\$ 1.058.919,60		

Fuente: **Autor del proyecto**

Tabla 29

Costos de la Kr 7a entre calle 23-24

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	CANTIDADES MAYORES	CANTIDADES MENORES	VALOR UNITARIO	V. TOTAL CONTRATADO	V. TOTAL EJECUTADO
CEMENTO	BTO	1085	1040		-45	\$ 28.800	\$ 31.248.000	\$ 29.952.000
VARILLA DE 1/2"	UND*6M	20	20			\$ 14.400	\$ 288.000	\$ 288.000
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	8	11	3		\$ 28.817	\$ 230.536	\$ 316.987
GEOTEXTIL T 2400	M2	0	0			\$ 6.078		
ANTISOL	KG	56	40		-16	\$ 4.833	\$ 270.648	\$ 193.320
GRASA	KG	5	0		-5	\$ 6.700	\$ 33.500	
SIKA ROD- SIMILAR	ML	347	0		-347	\$ 663	\$ 230.061	
SIKA FLEX	GL	0,9	0		-0,9	\$ 140.283	\$ 126.254	
GRAVILLA	M3	89	87		-2	\$ 65.000	\$ 5.785.000	\$ 5.655.000
ARENILLON	M3	89	86		-3	\$ 39.000	\$ 3.471.000	\$ 3.354.000
BREHA	KG		180	180		\$ 5.000		\$ 900.000
VARILLA DE 1/4"	UND*6M		55	55		\$ 5.600		\$ 308.000
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID		10	10		\$ 2.000		\$ 20.000
TOTAL=							\$ 41.682.999	\$ 40.987.307
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=							\$	\$ 695.692

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 30

Costos de la Kr 7a entre calle 25-26

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	CANTIDADES MAYORES	CANTIDADES MENORES	VALOR UNITARIO	V. TOTAL CONTRATADO	V. TOTAL EJECUTADO
CEMENTO	BTO	1085	1012		-73	\$ 28.800	\$ 31.248.000	\$ 29.145.600
VARILLA DE 1/2"	UND*6M	20	17		-3	\$ 14.400	\$ 288.000	\$ 244.800
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	8	14	6		\$ 28.817	\$ 230.536	\$ 403.438
ANTISOL	KG	56	40	4		\$ 4.833	\$ 270.648	\$ 193.320
GRASA	KG	5	2		-3	\$ 6.700	\$ 33.500	\$ 13.400
SIKA ROD-	ML	347	0		-347	\$ 663	\$ 230.061	



Tabla 30 Continuación

SIMILAR									
SIKA FLEX	GL	0,9	0		-0,9	\$ 140.283	\$ 126.254,70		
GRAVILLA	M3	89	87		-2	\$ 65.000,00	\$ 5.785.000	\$ 5.655.000	
ARENILLON	M3	89	102	13	-1	\$ 39.000	\$ 3.471.000	\$ 3.978.000	
BREHA	KG		180	180		\$ 5.000		\$ 900.000	
VARILLA DE 1/4"	UND*6M		55	55		\$ 5.600		\$ 308.000	
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID		10	10		\$ 2.000		\$ 20.000	
PLASTICO NEGRO	UNID	0	20	20		\$ 4.500		\$ 90.000	
TOTAL=							\$ 41.682.999	\$ 40.951.558	
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=							\$ 731.441		

Fuente: **Autor del proyecto****Tabla 31***Costos de la Calle 27ª entre Kr 7d-8*

MATERIAL	UNIDAD	CANTI DAD CONTR ATADA	CANTI DAD EJECU TADO	CANTI DADES MAYO RES	CANTI DADES MENO RES	VALOR UNITARI O	V. TOTAL CONTRATA DO	V. TOTAL EJECUTADO	
CEMENTO	BTO	567	548		-19	\$ 28.800	\$ 16.329.600	\$ 15.782.400	
VARILLA DE 1/2"	UND*6M	11	12	1		\$ 14.400	\$ 158.400	\$ 172.800	
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	4	9	5		\$ 28.817	\$ 115.268	\$ 259.353	
ANTISOL	KG	29	20		-9	\$ 4.833	\$ 140.157	\$ 96.660	
GRASA	KG	2	0		-2	\$ 6.700	\$ 13.400		
SIKA ROD-SIMILAR	ML	182	0		-182	\$ 663	\$ 120.666		
SIKA FLEX	GL	0,08	0		-0,08	\$ 140.283	\$ 11.222		
GRAVILLA	M3	46	52	6		\$ 65.000	\$ 2.990.000	\$ 3.380.000	
ARENILLON	M3	46	42		-4	\$ 39.000	\$ 1.794.000	\$ 1.638.000	
BREHA	KG		140	140		\$ 5.000		\$ 700.000	
VARILLA DE 1/4"	UND*6M		30	30		\$ 5.600		\$ 168.000	
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID		10	10		\$ 2.000		\$ 20.000	
TOTAL=							\$ 21.672.713	\$ 22.217.213	
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=							\$ 544.499		

Fuente: **Autor del proyecto**

Tabla 32

Costos de la Calle 13 entre Kr 26-28

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	CANTIDADES MAYORES	CANTIDADES MENORES	VALOR UNITARIO	V. TOTAL CONTRATADO	V. TOTAL EJECUTADO
CEMENTO	BTO	1070	1000		-70	\$ 28.800	\$ 30.816.000	\$28.800.000
VARILLA DE 1/2"	UND*6M	22	23	1		\$ 14.400	\$ 316.800	\$ 331.200
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	10	12	2		\$ 28.817	\$ 288.170	\$ 345.804
GEOTEXTIL T 2400	M2	685	500		-185	\$ 6.078	\$ 4.163.430	\$ 3.039.000
ANTISOL	KG	54	45		-9	\$ 4.833	\$ 260.982	\$ 217.485
GRASA	KG	2	2		0	\$ 6.700	\$ 13.400	\$ 13.400
SIKA ROD- SIMILAR	ML	342			-342	\$ 663	\$ 226.746	
SIKA FLEX	GL	1			-1	\$ 140.283	\$ 140.283	
GRAVILLA	M3	87	90	3		\$ 65.000	\$ 5.655.000	\$ 5.850.000
ARENILLON	M3	87	87		-1	\$ 39.000	\$ 3.393.000	\$ 3.393.000
BREHA	KG		165	161		\$ 5.000		\$ 825.000
VARILLA DE 1/4"	UND*6M		60	60		\$ 5.600		\$ 336.000
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID		15	15		\$ 2.000		\$ 30.000
TOTAL=							\$ 45.273.811	\$ 43.180.889
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=								\$ 2.092.922

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 33

Costos de la Calle 14 entre Kr 26-29

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	CANTIDADES MAYORES	CANTIDADES MENORES	VALOR UNITARIO	V. TOTAL CONTRATADO	V. TOTAL EJECUTADO
CEMENTO	BTO	1953	1890		-63	\$ 28.800	\$ 56.246.400	\$ 54.432.000
VARILLA DE 1/2"	UND*6M	37	30		-7	\$ 14.400	\$ 532.800	\$ 432.000
CORRUGADA VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	15	20	5		\$ 28.817	\$ 432.255	\$ 576.340
GEOTEXTIL T 2400	M2	1260	950		-310	\$ 6.078	\$ 7.658.280	\$ 5.774.100
ANTISOL	KG	101	80		-21	\$ 4.833	\$ 488.133	\$ 386.640
GRASA	KG	8	0		-8	\$ 6.700	\$ 53.600	
SIKA ROD-	ML	625	0		-625	\$ 663	\$ 414.375	



Tabla 33 Continuación

SIMILAR									
SIKA FLEX	GL	11	0		-11	\$ 140.283	\$ 1.543.113		
GRAVILLA	M3	160	235	75		\$ 65.000	\$ 10.400.000	\$ 15.275.000	
ARENILLON	M3	160	161	1	-1	\$ 39.000	\$ 6.240.000	\$ 6.279.000	
BREHA	KG		260	260		\$ 5.000		\$ 1.300.000	
VARILLA DE 1/4"	UND*6M		160	160		\$ 5.600		\$ 896.000	
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID		20	20		\$ 2.000		\$ 40.000	
CAL	KG		340	340		\$ 1.000		\$ 340.000	
PLASTICO NEGRO	UNID		40	40		\$ 4.500		\$ 180.000	
TOTAL=							\$ 84.008.956	\$ 85.571.080	
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=							\$ 1.902.124		

Fuente: **Autor del proyecto****Tabla 34**

Costos de la Kr 9 entre calle 25-26

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	CANTIDADES MAYORES	CANTIDADES MENORES	VALOR UNITARIO	V. TOTAL CONTRATADO	V. TOTAL EJECUTADO	
CEMENTO	BTO	930	880		-50	\$ 28.800	\$ 26.784.000	\$ 25.344.000	
VARILLA DE 1/2"	UND*6M	17	17			\$ 14.400	\$ 244.800	\$ 244.800	
CORRUGADA									
VARILLA DE 5/8" LISA	UND*6M	7	7			\$ 28.817	\$ 201.719	\$ 201.719	
ANTISOL	KG	48	38		-8	\$ 4.833	\$ 231.984	\$ 183.654	
GRASA	KG	4	4			\$ 6.700	\$ 26.800	\$ 26.800	
SIKA ROD-SIMILAR	ML	259	0		-259	\$ 663	\$ 171.717		
SIKA FLEX	GL	0,9	0		-0,9	\$ 140.283	\$ 126.254		
GRAVILLA	M3	76	81	5		\$ 65.000	\$ 4.940.000	\$ 5.265.000	
ARENILLON	M3	76	79	3		\$ 39.000	\$ 2.964.000	\$ 3.081.000	
BREHA	KG		190	190		\$ 5.000		\$ 950.000	
VARILLA DE 1/4"	UND*6M		40	40		\$ 5.600		\$ 224.000	
LAMINA DE ICOPOR DE 1CM	UNID		19	19		\$ 2.000		\$ 38.000	
CAL	KG		80	8		\$ 1.000		\$ 80.000	
TOTAL=							\$ 35.691.274	\$ 35.638.973	
DIFERENCIA PRESUPUESTAL=							\$ 52.301		

Fuente: **Autor del proyecto**

3.1.3 Manual para la presentación de proyectos de construcción en el sector público.

MANUAL DE REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL SECTOR PÚBLICO



GENERALIDADES

INVERSIÓN PÚBLICA

Se entiende por inversión pública la aplicación de un conjunto de recursos públicos orientados al mejoramiento del bienestar general y la satisfacción de las necesidades de la población, mediante la producción o prestación de bienes y servicios a cargo del Estado, o mediante la transferencia de recursos, siempre que se establezca claramente un cambio positivo en las condiciones previas imputable a la aplicación de estos recursos, en un tiempo determinado.

La normatividad colombiana ha acotado el término de inversión pública a “aquellas erogaciones susceptibles de causar réditos o de ser de algún modo económicamente productivas, o que tengan cuerpo de bienes de utilización perdurable, llamados también de capital por oposición a los de funcionamiento, que se hayan destinado por lo común a extinguirse con su empleo. La característica fundamental de este gasto debe ser que su asignación permita acrecentar la capacidad de producción y productividad en el campo de la estructura física, económica y social. (DNP, Dedicaciones unificadas para la elaboración de manuales, documentos, 2013)

SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS SGR

El Sistema General de Regalías SGR es un esquema nuevo de coordinación entre las entidades territoriales y el gobierno nacional, a través del cual se determina la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios. (DNP, SGR)

EL BANCO NACIONAL DE PROGRAMAS Y PROYECTOS BPIN

El Decreto 2844 de 2010 establece que el BPIN es un instrumento para la planeación que registra los programas y proyectos de inversión pública considerados viables, previamente



evaluados social, técnica, ambiental y económicamente susceptibles de ser financiados o cofinanciados con recursos del Presupuesto General de la Nación.

Por lo anterior, el BPIN corresponde a la primera etapa del ciclo de la inversión pública. En él se registra la información de cada uno de los proyectos de inversión de las entidades y establecimientos públicos del orden nacional.

LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA)

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

PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA

Se entiende como la unidad operacional de la planeación del desarrollo que vincula recursos públicos (humanos, físicos, monetarios, entre otros) para resolver problemas o necesidades sentidas de la población; Contemplan actividades limitadas en el tiempo, que utilizan total o parcialmente estos recursos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción o de provisión de bienes o servicios por parte del Estado. (DNP, Decreto 2844 de 2010, 2010)

CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA

Los proyectos susceptibles de ser financiados con los recursos del Sistema General de Regalías deben estar en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo y los planes de desarrollo de las entidades territoriales, así como cumplir con el principio de Buen Gobierno y con las siguientes características:



1. **Pertinencia**, entendida como la oportunidad y conveniencia de formular proyectos acordes con las condiciones particulares y necesidades socioculturales, económicas y ambientales.

2. **Viabilidad**, entendida como el cumplimiento de las condiciones y criterios jurídicos, técnicos, financieros, ambientales y sociales requeridos.

3. **Sostenibilidad**, entendida como la posibilidad de financiar la operación y funcionamiento del proyecto con ingresos de naturaleza permanentes.

4. **Impacto**, entendido como la contribución efectiva que realice el proyecto al cumplimiento de las metas locales, sectoriales, regionales y los objetivos y fines del Sistema General de Regalías. (Republica, 2016)

ETAPAS DE UN PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA

El desarrollo o puesta en marcha de un proyecto de inversión pública se divide en etapas que conforman el proceso, las cuales comienzan en la formulación y evaluación ex ante, dando la paso a la ejecución y cumplimiento de las metas y los objetivos trazados lo cual ha de ser verificado mediante la evaluación ex post.

1. ETAPA DE PREINVERSIÓN: Es la etapa del proyecto que involucra la formulación y evaluación ex ante del proyecto. En esta etapa, se identifica el problema o necesidad y se prepara la información pertinente para establecer si desde el punto de vista financiero, técnico, económico y ambiental es viable emprender el proyecto. (DNP, Definiciones unificadas para la elaboración de manuales, documentos, 2013)

1.1 FORMULACIÓN: Es a la fase de la pre inversión en la cual se identifican la situación actual, la situación esperada y las alternativas de solución para la problemática que se está



analizando, que seguidamente pasarán a preparación para iniciar el levantamiento de la información relacionada con los insumos, actividades, costos, tiempos y demás elementos necesarios para obtener el o los productos que las contiene; se divide en:

1.1.1 Identificación: Se analizan tres momentos: a) Situación actual (árbol del problema), que corresponde al análisis del problema, junto con sus causas y efectos (o consecuencias), población afectada, zona donde se ubica la población afectada y análisis de participaciones que corresponde los actores que se encuentran involucrados dentro de la temática que se está tratando y su respectivo rol dentro de la misma. b) Situación esperada (árbol de objetivos), en la cual se identifica el objetivo central, los objetivos específicos, la población y zona objetivo, y c) alternativas de solución, que corresponde a la determinación de soluciones que realmente puedan ser llevadas a cabo y que al analizarlas una de ellas pueda ser seleccionada, de acuerdo con criterios previamente definidos por el formulador del proyecto.

1.1.2 Preparación: Se realizan los estudios de cada una de las alternativas identificadas en el proceso anterior. Los estudios más comunes son: estudio legal, estudio de mercado, estudio técnico (insumos, requerimientos técnicos y tecnológicos, localización y tamaño), estudio ambiental, estudio de riesgos y estudio financiero, entre otros. Estos estudios proveen la información necesaria para conocer la estructura de cada una de las alternativas tanto en sus costos como sus beneficios. Así mismo, en esta parte se determina el horizonte de evaluación, es decir el número de años de vida que el proyecto necesita para desarrollarse durante las etapas de pre inversión, inversión y operación. Cabe dejar claro que el horizonte de evaluación NO corresponde solamente al tiempo que se requiere para realizar las actividades de inversión, sino al tiempo que se requiere para alcanzar los objetivos. (DNP, Definiciones unificadas para la elaboración de manuales, documentos, 2013)



1.2 EVALUACIÓN EX ANTE: Consiste en un ejercicio de análisis de la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto del proyecto a la luz de las alternativas de solución identificadas. Para lo anterior se parte de la información recopilada en la preparación de cada una de las alternativas de solución. La evaluación consiste en la comparación de las diferentes alternativas de solución mediante indicadores con el propósito de seleccionar la mejor, de acuerdo con el criterio seleccionado. Existen tres tipos de evaluación:

1.2.1 Evaluación financiera: Es del interés del inversionista privado, del gobierno y de las instituciones financieras. La valoración de beneficios, ingresos y costos del proyecto se hace a precio de mercado, es decir, con todas sus distorsiones. Incluye los costos y beneficios directos atribuibles a la alternativa. Para el análisis se utiliza la tasa de interés de oportunidad del mercado.

1.2.2 Evaluación Económica: Corresponde al proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto, desde el punto de vista del Bienestar Social, con el propósito de determinar su contribución al incremento de la riqueza nacional.

1.2.3 Evaluación Social: Busca medir el impacto de un proyecto sobre los elementos que contribuyen al bienestar nacional, incluyendo la redistribución del ingreso y la riqueza. (DNP, Definiciones unificadas para la elaboración de manuales, documentos, 2013)

NIVELES DE LA INFORMACIÓN EN LA ETAPA DE LA PREINVERSIÓN

Los estudios que se requieren para contar con la información para formular y evaluar el proyecto pueden realizarse con diferentes niveles de profundidad: pueden hacerse a nivel de idea,



perfil, pre factibilidad o factibilidad. No todos los proyectos deben pasar por las cuatro fases, eso depende del grado de complejidad técnica y de los montos de cada proyecto.

Idea: es el resultado de la búsqueda de una solución a una necesidad. A este nivel se cuenta con una primera visión del problema, de sus características y de las posibles alternativas de solución que puede tener; con el objeto de decidir si es aconsejable profundizar el análisis, en miras a su implementación, o si es preferible rechazar o postergar la idea.

Fase I Perfil: en este nivel debe recopilarse la información de origen secundario que aporte datos útiles para el proyecto, como documentos acerca de proyectos similares, mercados y beneficiarios. Esta información es fundamental para preparar y evaluar las alternativas del proyecto y calcular sus costos y beneficios de manera preliminar. Aquí también se analiza la viabilidad legal e institucional del proyecto. Con esta información, se eligen las alternativas que ameritan estudios más detallados o se toma la decisión de aplazar o descartar el proyecto. Este es el nivel mínimo requerido para la inscripción de un proyecto en el BPIN.

Fase II Pre factibilidad: en este estudio se evalúan las alternativas que fueron seleccionadas en la fase precedente. Se realizan estudios técnicos especializados de manera que al mejorar la calidad de la información reduzcan la incertidumbre para poder comparar las alternativas y decidir cuáles se descartan y cuál se selecciona. Estos estudios deben incluir al menos los efectos producidos por cambios en las variables relevantes del proyecto (sobre el valor presente neto, VPN, sobre cambios en los gastos de inversión y de operación del proyecto, y las estimaciones de la demanda y de la oferta).

Fase III Factibilidad: este nivel se orienta a definir detalladamente los aspectos técnicos de la solución planteada con el proyecto. Para ello se analiza minuciosamente la alternativa recomendada en la etapa anterior, prestándole particular atención al tamaño óptimo del proyecto, su momento de implementación o puesta en marcha, su estructura de financiamiento, su organización administrativa, su cronograma y su plan de monitoreo. (DNP, Decreto 1082 de 2015, 2015)



2 ETAPA DE INVERSIÓN: Es la etapa en la cual se materializan las acciones que dan como resultado bienes o servicio y culmina cuando el o los productos obtenidos comienzan a generar beneficios. En esta etapa se realizan los procesos de ejecución y seguimiento; consta de:

2.1 LA EJECUCIÓN: se desarrolla física y financieramente. Durante este periodo se llevan a cabo las actividades necesarias para la obtención del producto o productos del proyecto. Las actividades deben ser claras, concretas y estar programadas en el tiempo, pues ellas indicarán el monto de recursos que se requiere para poder lograr el producto en el tiempo estipulado.

2.2 EL SEGUIMIENTO: va de la mano con la ejecución. Este se realiza a los insumos, actividades y productos planteados en la cadena de valor del proyecto a través de indicadores de producto y de gestión que son los que miden el comportamiento físico del proyecto.

3 ETAPA DE OPERACIÓN: Momento en el cual se empieza a utilizar el bien o servicio obtenido en la etapa de inversión y por tanto, se inicia la generación del beneficio. Esta etapa dura el tiempo que se estipuló en la etapa de pre inversión para alcanzar los objetivos del proyecto, es decir, la operación va hasta el periodo en que se espera que ya no se presente el problema que se está atacando con el proyecto. Durante esta etapa también existe seguimiento, el cual busca medir los resultados y el impacto en la cadena de valor; éste se realiza a los componentes y la finalidad en la matriz de marco lógico.

4. ETAPA DE EVALUACIÓN EXPOST: Corresponde a la última etapa del ciclo de la inversión pública y por lo general se realiza al final del horizonte de evaluación del proyecto para medir cómo este contribuye en largo plazo a la solución de las problemáticas percibidas en un sector determinado. Esta corresponde a una evaluación de impacto que usualmente se realiza a



nivel de políticas y por tanto, el proyecto se constituye en insumo para la misma. La intención es identificar los factores de éxito o fracaso, evaluar la sostenibilidad de los resultados y las repercusiones, y extraer conclusiones que puedan ser útiles para otras intervenciones. Dependiendo del impacto, se puede determinar el éxito o fracaso de cada uno de los proyectos de Inversión Pública, para retroalimentar así una nueva etapa de formulación del proyecto, cerrando el ciclo de la inversión pública.

¿QUIENES PUEDEN PRESENTAR PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA?

Los proyectos pueden ser formulados por iniciativa de cualquier entidad pública a nivel nacional, departamental, municipal y por particulares. Sin embargo, en cualquier caso deben ser presentados a través de las entidades que hacen parte del Presupuesto General de la Nación, atendiendo sus funciones y competencias.

Según el Decreto 038 de 2016 Artículo 3 para que un proyecto de inversión pública pueda ser financiado debe clasificar en algunas de los siguientes sectores: agricultura y desarrollo rural, ambiente y desarrollo sostenible, ciencia tecnología e innovación, comercio industria y turismo, cultura, deporte y recreación, educación, inclusión social y reconciliación, justicia y del derecho, minas y energía, salud y protección social, transporte, vivienda ciudad y territorio.

Cabe mencionar que como ingenieros civiles abarcamos casi un 70% de todos los sectores anterior mencionados ya que la ingeniería civil se ocupa de diseñar, ejecutar y supervisar obras de construcción en proyectos como: edificaciones, puentes, carreteras, vías, presas, puertos y aeropuertos, redes de acueducto, alcantarillaos, riegos entre otros, los cuales se ejecutan en esta disciplina. No obstante no es solo construir por construir, estas obras persigue un objetivo



puntual que es generar beneficios concretos para las organizaciones, desarrollo y crecimiento de un territorio mejorando así la calidad de vida de una comunidad a nivel local y regional.

REQUISITOS GENERALES PARA LA VIABILIZACIÓN DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

1. El proyecto debe estar formulado en la metodología general ajustada de la MGA.
2. Carta de presentación y solicitud de recursos firmada por el representante legal de quien presenta el proyecto donde se especifique:
 - 2.1 Nombre completo del proyecto de inversión y código BPIN.
 - 2.2 Valor total del proyecto, Debe especificarse para cada fuente de financiación el valor correspondiente de cada vigencia y aportantes.
 - 2.3 Entidad pública propuesta para ser ejecutora.
 - 2.4 Entidad pública propuesta para adelantar la contratación de la interventoría, cuando a ello hubiere lugar.
 - 2.5 Tiempo estimado de ejecución física y financiera.
 - 2.6 Sector o sectores a los que corresponde el proyecto de inversión.
 - 2.7 Fase o fases en las que presenta el proyecto.
 - 2.8 Para proyectos que se presenten en fase I o II, la carta debe incluir los siguientes compromisos:
 - 2.8.1 Realizar el acompañamiento durante el desarrollo del proyecto, en caso de no designarse como ejecutor.
 - 2.8.2 En caso de que la alternativa resulte factible, presentar el proyecto en la siguiente fase a consideración del OCAD o a gestionar su



financiación con otra fuente. En caso de que la alternativa no resulte factible, informar al OCAD de dicha circunstancia.

2.8.3 Incluir la estimación de los costos del proyecto en cada una de las fases subsiguientes.

3. Certificado suscrito por la secretaría de planeación de la entidad territorial donde se va a ejecutar el proyecto de inversión, en el que conste que el mismo se encuentra en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo y el plan de desarrollo territorial respectivo, señalando, para este último, el programa al que contribuye.

4. Presupuesto detallado con las actividades necesarias para lograr los productos esperados que se financiarán en el proyecto de inversión presentado, acompañado del análisis de precios unitarios y del análisis de costos que justifique el precio de los servicios o productos relacionados en el presupuesto, cuando apliquen. Se debe anexar además certificación de la entidad territorial en la cual conste que los precios unitarios corresponden al promedio de la región y que son los utilizados para el tipo de actividades contempladas en el proyecto.

5. Certificado suscrito por el representante legal de la entidad que presenta el proyecto de inversión y de aquella donde se va a ejecutar el mismo en el cual se indique que las actividades que se pretenden financiar con recursos del SGR no están siendo financiadas con otras fuentes ni han sido financiadas con otras fuentes de recursos. Para el caso de la culminación de proyectos ya iniciados, el certificado de que trata este numeral debe indicar que las actividades que se pretenden financiar con recursos del SGR no están siendo financiadas con otras fuentes.



6. Para proyectos que incluyan intervención u ocupación del suelo, certificado de funcionario competente de la entidad territorial en la cual se va a ejecutar el proyecto, en el que conste que no está localizado en zona que presente alto riesgo no mitigable y que está acorde con las normas establecidas en el respectivo Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), de conformidad con lo señalado en la normativa vigente.

7. Tratándose de proyectos de inversión cofinanciados con recursos del Presupuesto General de la Nación (PGN), carta de intención que soporte el monto de la cofinanciación registrado en la MGA, suscrita por el ordenador del gasto o quien haga sus veces en la respectiva entidad del orden nacional. Para el caso de los proyectos de inversión sujetos a convocatorias por parte de la Nación se debe presentar el documento que soporte la inscripción de la entidad territorial a la convocatoria, en el que se especifique el nombre de la convocatoria, fecha de inscripción, nombre del proyecto y los datos de radicación.

REQUISITOS GENERALES PARA PROYECTOS EN FASE II

Los proyectos de inversión en fase II, además de lo previsto anteriormente, deben presentar los siguientes requisitos:

1. Documento técnico que soporte la información registrada en la MGA y contenga: planteamiento del problema, antecedentes, justificación, análisis de participantes, objetivos (general y específicos) y cronograma de actividades.
2. Plano de localización del proyecto.



REQUISITOS GENERALES PARA PROYECTOS EN FASE III

Los proyectos de inversión en fase III, además de lo señalado en los requisitos generales, deben presentar los siguientes requisitos:

1. Diagnósticos, estudios y especificaciones técnicas, con los soportes debidamente firmados por profesional competente, y certificado en el cual conste que se cumplen las Normas Técnicas Colombianas, NTC, aplicables, así como las normas que establecen mecanismos de integración para las personas con movilidad reducida.

Para los proyectos de infraestructura se deben incluir también los diseños, memorias y planos legibles que lo soportan técnica y financieramente, firmados por profesional competente con su respectiva matrícula profesional o acompañados de un certificado del representante legal o jefe de planeación de la entidad territorial o quien haga sus veces, en la que conste que los documentos o planos originales se encuentran debidamente firmados.

2. Plano de localización del proyecto, de acuerdo con su naturaleza.

3. Documento técnico que soporte la información registrada en la MGA y contenga: planteamiento del problema, antecedentes, justificación, análisis de participantes, objetivos (general y específicos), cronograma de actividades y descripción de la alternativa seleccionada.

4. Para acreditar la titularidad del inmueble:



4.1 Certificado de tradición y libertad con máximo tres (3) meses de expedición, donde conste que la propiedad corresponde al departamento, municipio, distrito o entidad pública.

4.2 Acto colectivo del resguardo suscrito por la autoridad tradicional o cabildo gobernador, donde señale que el predio se encuentra en su jurisdicción, si se trata de resguardos o asociaciones de cabildos o autoridades indígenas tradicionales.

4.3 Documento de titulación expedido por la entidad competente, tratándose de comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, que deberá acompañarse de un aval suscrito por las correspondientes autoridades de las citadas comunidades certificadas por el Ministerio del Interior.

5. Certificado suscrito por los prestadores de servicios públicos domiciliarios en el cual conste que los predios cuentan con disponibilidad de servicios públicos, cuando aplique.

REQUISITOS GENERALES ADICIONALES PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN QUE INCLUYAN COMO UNO DE SUS COMPONENTES LA COMPRA DE PREDIOS.

Los proyectos de inversión en fase II y III que incluyan como uno de sus componentes la compra de predios, además de los requisitos generales aplicables, deben presentar los siguientes:

1. Estudio de alternativas de los predios, en el cual se identifique y sustente técnica, jurídica y financieramente la selección de los predios a comprar.



2. El certificado que especifique usos, tratamiento, índices de ocupación y construcción aplicable a los predios seleccionados.
3. Avalúo comercial de los predios seleccionados elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, o por persona natural o jurídica competente.
4. Estudio de títulos donde se demuestre que el predio está libre de gravámenes e impedimentos para llevar a cabo la compra.

REQUISITOS GENERALES ADICIONALES PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN QUE INCLUYAN COMO UNO DE SUS COMPONENTES EL TRÁMITE DE LICENCIAS O PERMISOS

Los proyectos de inversión en fase III podrán incluir como uno de sus componentes el pago de licencias o permisos con recursos del SGR.

En estos proyectos de inversión la obtención de las licencias y permisos debe ser el primer componente a ejecutar, lo cual debe reflejarse en el cronograma y en el presupuesto. En consecuencia, no se podrán ejecutar otros componentes hasta tanto no se cuente con la licencia o permiso respectiva, salvo cuando el proyecto de inversión incluya el componente de compra de predios y sobre estos recaiga la solicitud de licencia o permiso.

REQUISITOS GENERALES ADICIONALES PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN QUE INCLUYAN COMO UNO DE SUS COMPONENTES LA ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA

Los proyectos de inversión que incluyan como uno de sus componentes la adquisición de maquinaria, además de los requisitos generales aplicables, deben presentar los siguientes:



1. Certificado suscrito por el representante legal de la entidad que presenta el proyecto, en el cual se defina:

1.1 La entidad titular de la maquinaria.

1.2 La entidad responsable de la administración, cuidado y custodia. En caso de ser una entidad diferente a la entidad titular se debe adjuntar aval por dicha entidad.

2. Plan de acción de uso de la maquinaria.

REQUISITOS GENERALES ADICIONALES PARA PROYECTOS QUE TENGAN POR OBJETO LA CULMINACIÓN DE PROYECTOS YA INICIADOS

Los proyectos de inversión que tengan por objeto la culminación de un proyecto de inversión ya iniciado, y que en su momento fue financiado con recursos diferentes a los del SGR, además de los requisitos generales aplicables, deben presentar los siguientes:

1. Documento suscrito por el representante legal de la entidad territorial que contenga:

a) Justificación de los recursos adicionales mediante cuadro comparativo que dé cuenta de los componentes o actividades financiados inicialmente frente a los que se pretendan financiar con recursos del SGR y su respectiva explicación;

b) Estado actual de la contratación (pólizas, suspensiones, modificaciones, reanudaciones).

2. Copia del último informe de supervisión o de interventoría según corresponda y soporte fotográfico. Adicionalmente, para proyectos financiados con recursos de regalías y compensaciones del Fondo Nacional de Regalías o en depósito en el mismo, copia del último informe que haya realizado la Interventoría Administrativa y Financiera (IAF) del Departamento Nacional de Planeación.



3. Documento técnico suscrito por el supervisor o interventor, según corresponda, en el cual se detalle el estado actual de ejecución física y financiera del proyecto inicial.

4. Copia del informe de acciones judiciales o investigaciones de los entes de control frente al proyecto de inversión, siempre que haya sido objeto de las mismas.

REQUISITOS GENERALES ADICIONALES PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA (APP)

Los proyectos de inversión formulados bajo el esquema de APP, además de los requisitos generales aplicables, deben presentar los siguientes:

1. Copia de la aprobación de la valoración de obligaciones contingentes expedida por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

2. Concepto favorable sobre la utilización del mecanismo de APP expedida por el Departamento Nacional de Planeación, cuando se trate de proyectos cofinanciados por la Nación, o por la secretaría de planeación de la entidad territorial respectiva, tratándose de proyectos financiados por estas.

3. Copia de la aprobación de las cláusulas contractuales y financieras cuando se trate de proyectos cofinanciados por la Nación, expedida por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

REQUISITOS GENERALES PARA PROYECTOS DE REHABILITACIÓN O REPARACIÓN TRAS UNA SITUACIÓN DE DESASTRE O CALAMIDAD PÚBLICA

Los proyectos de inversión de rehabilitación o reparación tras una situación de desastre o calamidad pública decretada en los términos establecidos en los artículos 55, 56, 57, 58 y 59 de



la Ley 1523 de 2012, solamente deben cumplir con los siguientes requisitos generales para su viabilización:

1. Proyecto formulado en la MGA.

2. Carta de presentación y solicitud de recursos firmada por el representante legal de quien presenta el proyecto de inversión, donde se especifique:

2.1 Nombre completo del programa o proyecto de inversión y código BPIN.

2.2 Valor total del proyecto de inversión. Debe especificarse para cada fuente de financiación el valor correspondiente de cada vigencia y aportantes.

2.3 Entidad pública propuesta para ser ejecutora.

2.4 Entidad pública propuesta para adelantar la contratación de la interventoría, cuando a ello hubiere lugar.

2.5 Tiempo estimado de ejecución física y financiera del proyecto de inversión.

2.6 Sector o sectores a los que corresponde el proyecto de inversión.

2.7 Fase del proyecto de inversión a financiar.

3. Copia del acto administrativo de declaratoria de la situación de desastre o de calamidad pública, que esté dentro del término de vigencia (6 meses) de la situación de calamidad o dentro de la prórroga de dicho término y que cumpla con lo establecido en el Capítulo VI de la Ley 1523 de 2012.

4. Certificado suscrito por la secretaría de planeación de la entidad territorial donde se va a ejecutar el proyecto de inversión en el que conste que el mismo se encuentra en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo y el plan de desarrollo territorial.



REQUISITOS SECTORIALES PARA VIABILIZACIÓN

Para la viabilización, además de los requisitos generales anterior mencionados, los proyectos de inversión previstos en los anexos sectoriales deben cumplir los requisitos aquí señalados.

REQUISITOS GENERALES PREVIOS AL INICIO DE LA EJECUCIÓN

Los proyectos de inversión inician su ejecución cuando la entidad pública designada ejecutora o la entidad pública designada para adelantar la contratación de la interventoría:

1. Expide un acto administrativo que ordena la apertura del proceso de selección.
2. Expide un acto administrativo unilateral que ordena el gasto con cargo a los recursos del proyecto.

Para dar inicio a la ejecución de un proyecto de inversión, la entidad pública designada ejecutora debe contar con el certificado de cumplimiento de requisitos previos al inicio de la ejecución, expedido por la secretaría técnica del OCAD que aprobó el proyecto o la que aprobó el mayor valor de los recursos según el monto de financiación aprobado.

Para lo anterior, la entidad pública designada ejecutora debe remitir a la secretaría técnica del OCAD los requisitos previstos en los anexos sectoriales del presente acuerdo, cuando apliquen, y los siguientes requisitos generales:

1. Copia del acto administrativo de incorporación de los recursos en un capítulo independiente del presupuesto que debe adelantarse una vez se haya aceptado la designación como ejecutor.
2. Programación mensual del giro de los recursos del SGR por tipo de fuente de recursos, que se requerirá durante el tiempo de ejecución del proyecto y por el monto total



de los recursos del SGR aprobados, según los lineamientos que establezca el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

3. Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP) o documento que haga sus veces, que soporte las fuentes de financiación para la ejecución del proyecto de inversión.

4. Para proyectos de inversión que no contemplen como uno de sus componentes el pago de licencias y permisos, se deberán presentar las licencias definitivas y permisos previstos en la normativa vigente y aplicable, si a ellas hubiere lugar.

5. Cuando el proyecto afecte cuencas hidrográficas, certificado de la autoridad ambiental en el cual conste que las actividades y obras propuestas en el proyecto están acordes con el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCA) o en el que se indique que el área de influencia del proyecto no cuenta con POMCA.

PROYECTOS DE OBRAS CIVILES PERTENECIENTES A CADA SECTOR DE INVERSIÓN.

1. Sector de Agricultura y desarrollo rural

1.1 Proyectos de construcción de vivienda nueva de interés social rural, mejoramientos de vivienda y saneamiento básico

1.1.1 Documento expedido por el representante legal de la entidad territorial en el cual se determinen los criterios de priorización y focalización que deben cumplir los hogares a beneficiar. Tratándose de proyectos cofinanciados con recursos del PGN, certificación expedida por el representante legal de la entidad mediante el cual se acogen los criterios de priorización y focalización expedidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.



1.1.2 Para proyectos de vivienda nueva, certificado expedido por el representante legal de la entidad territorial en el que conste que los proyectos de vivienda de interés social rural financiados con recursos del SGR cumplen con las condiciones establecidas en el artículo 2.2.1.2.5 del Decreto 1071 de 2015.

1.1.3 Proyectos en la modalidad de construcción en sitio propio o mejoramiento y saneamiento básico:

1.1.3.1 Listado de los potenciales hogares beneficiarios y las respectivas obras a ejecutar en cada hogar.

1.1.3.2 Certificado de tradición y libertad con máximo tres (3) meses de expedición de los terrenos donde se ejecutará el proyecto, cuando sea de propiedad de la entidad territorial o de cada hogar a beneficiar. En los casos en que el hogar a beneficiar sea poseedor, se debe adjuntar la documentación que demuestre la posesión regular en la forma señalada en el Reglamento Operativo del Programa o a falta de este, el certificado de sana posesión expedido por autoridad competente.

1.1.4 Cuando se trate de un proyecto que incluya la asignación de subsidios familiares de vivienda por parte de las entidades territoriales, acuerdo municipal u ordenanza departamental en la cual se autorice la asignación.

Requisitos previos al inicio de la ejecución

Certificado suscrito por el beneficiario en el que conste que los miembros de cada hogar beneficiario no cuentan con vivienda propia. Lo anterior sin perjuicio de poder incluir beneficiarios que cuentan con vivienda propia pero que no pueden hacer uso y goce efectivo de



la misma, acreditando dicha circunstancia en los términos de la normativa que habilita su inclusión como beneficiarios de estos proyectos.

2. Ciencia tecnología e innovación.

2.1 Proyectos para la creación o fortalecimiento de parques científicos, tecnológicos y de innovación.

2.1.1 Infraestructura del parque

3. Comercio, industria y turismos.

3.1 Proyectos de infraestructura turística

3.1.1 Estudio de mercado en el que se incluya estudio de demanda o información de fuentes secundarias con que cuente el sector y los impactos económicos que generará.

3.1.2 El documento técnico requerido en el numeral 3 del artículo 6° del presente acuerdo debe contener además:

3.1.2.1 Número y caracterización de los potenciales beneficiarios.

3.1.2.2 Las acciones complementarias para maximizar los beneficios derivados del proyecto de los actores participantes.

3.1.3 Para proyectos de áreas protegidas, certificado expedido por la autoridad competente definida en el Decreto 1076 de 2015, en el que conste que el acceso y acoyo de los visitantes en las zona general de uso público del área protegida está dentro de su capacidad de carga.



4. Deporte y recreación.

4.1 Proyectos para construcción, mejoramiento, adecuación y rehabilitación de infraestructura para el deporte, la actividad física, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre.

4.1.1. Levantamiento topográfico.

4.1.2. Estudio de suelos.

4.1.3. Plano de localización exacta del predio donde se desarrollará la obra.

4.1.4. Diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, eléctricos, de iluminación y de redes de sonido (cuando se requiera), los cuales deben incluir memorias, planos generales y detalles constructivos.

4.1.5. En el caso de construcciones de campos de juego como canchas de fútbol, béisbol, softbol, que requieran la construcción de sistemas de drenaje, se debe anexar el respectivo diseño.

5. Educación

5.1 Proyectos de dotación, construcción, reconstrucción o mejoramiento de infraestructura de instituciones educativas oficiales en los niveles de básica y media.

5.1.1 Copia del acto administrativo en el cual se crea la sede educativa oficial expedido por la entidad territorial certificada.



5.1.2 Certificado de la secretaría de educación de la entidad territorial certificada en el que se indique la planta docente y administrativa que prestará el servicio en la infraestructura generada.

5.1.3 Certificado de la secretaría de educación de la entidad territorial certificada en el que conste que los planos arquitectónicos que soportan el proyecto están acordes con la NTC 4595 de 2015, y las guías de estándares establecidas por el Ministerio de Educación Nacional en la Resolución 21483 de 2015.

5.1.4 Diagnóstico detallado de la disponibilidad y uso de la dotación actual que soporte la necesidad del proyecto. Cuando el proyecto incluya dentro de sus componentes la compra de mobiliario y equipamiento escolar, debe incluirse, la relación específica del número de unidades a adquirir por cada tipo de bien, la cual deberá relacionarse con el número de aulas y espacios complementarios del establecimiento educativo a dotar, de acuerdo con las especificaciones técnicas señaladas por el Ministerio de Educación Nacional y las guías de estándares de la Resolución 21483 de 2015.

5.1.5 En el caso de ser una intervención en una edificación en uso, el plan de contingencia para garantizar el funcionamiento del establecimiento educativo durante la ejecución del proyecto. El mencionado plan debe contemplar los mecanismos para garantizar las condiciones ambientales, de salubridad, seguridad, idoneidad e integridad de los estudiantes en los espacios físicos temporales que se designen, de manera que no se afecte la prestación del servicio y que no impacte negativamente la permanencia de los estudiantes.



5.2 Proyectos de construcción, reconstrucción, mejoramiento de infraestructura física y proyectos de infraestructura tecnológica y equipamiento de instituciones de educación superior.

5.2.1 Concepto favorable del Consejo Superior Universitario o del Consejo Directivo en donde conste que el proyecto está formulado con las políticas contenidas en el plan de desarrollo de la institución de educación superior.

6. Justicia y derecho.

6.1 Proyectos de diseño, construcción, adecuación o dotación de morgues, consultorios o laboratorios forenses.

Acta suscrita entre la entidad territorial y el representante legal del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, en la cual conste el compromiso del Instituto de operar la morgue, consultorio o laboratorio forense que se pretenden construir, adecuar o dotar.

7. Salud y protección social.

7.1 Proyectos de construcción, ampliación, adecuación, remodelación y reposición de infraestructura, para la prestación de los servicios de salud en el territorio nacional.



Planos que incluyan los criterios y aspectos normativos contemplados en la Ley 400 de 1997 y las resoluciones 4445 de 1996, 2003 de 2014, 14861 de 1985 del Ministerio de Salud y Protección Social, así como, al artículo 14 de la Ley 1618 de 2013 y la NSR10, acompañados del certificado emitido por la entidad que presenta el proyecto en el que se señale que los planos cumplen con estas normas.

8. Transporte

8.1 Proyectos de construcción, mantenimiento, adecuación, mejoramiento o rehabilitación de la infraestructura de transporte por carretera, fluvial, aeroportuaria, férrea, logística especializada (ILE), urbana, o por cable.

8.1.1 Los estudios y diseños técnicos necesarios de acuerdo con los artículos 7º y 12 de la Ley 1682 de 2013, así como lo siguiente, cuando aplique:

8.1.1.1 Localización exacta de la obra.

8.1.1.2 Estudios hidrológico e hidráulico.

8.1.1.3 Estudios geológico y geotécnico.

8.1.1.4 Estudios de suelos.

8.1.1.5 Diseño de estructuras.

8.1.1.6 Planos de construcción generales y de detalle, como planta, perfiles, cortes, estructurales y obras de drenaje.

8.1.1.7 Proceso constructivo del proyecto.

8.1.1.8 Estudios ambientales de conformidad con la Ley 1682 de 2013 (literal c del artículo 7º y artículo 39) y su costeo.



8.1.1.8.1 Plan de manejo de tránsito.

8.2 Proyectos de construcción, mantenimiento, adecuación, mejoramiento o rehabilitación de infraestructura vial.

Además de los requisitos señalados anteriormente los siguientes, cuando aplique:

8.2.1 Certificado en donde conste que la intervención en la vía es competencia de la entidad. Si la intervención en la vía es competencia de otra entidad, documento que avale la intervención a realizar.

8.2.2 Caracterización del tramo vial, de acuerdo con lo dispuesto en las resoluciones 1860 de 2013 y 1067 de 2015 del Ministerio de Transporte.

8.2.3 Levantamiento topográfico.

8.2.4 Diseño geométrico para vías nuevas o proyectos que cambien alineamiento de la vía.

8.2.5 Estudio de tránsito.

8.2.6 Diseño de estructura del pavimento.

8.2.7 Cuando no se intervengan estructuras existentes, los cheques técnicos pertinentes que garanticen la estabilidad y funcionalidad durante la vida útil proyectada, presentando la revisión de la capacidad hidráulica, estructural o funcional de las estructuras.

8.2.8 Estudios y diseños definitivos de los puntos críticos incluidos dentro del tramo del proyecto a presentar, puntos críticos del orden geológico, geotécnico, de suelos, hidráulico, drenaje, entre otros.

8.2.9 Estudios y diseños definitivos de estructuras especiales como puentes y túneles.



8.2.10 10. Para proyectos que incluyan vías urbanas o centros poblados, se debe identificar y presentar en concordancia con el artículo 7° de la Ley 1682 de 2013, cuando aplique, certificación y planos topográficos en los que se especifique:

8.2.10.1 Las redes y activos de servicios públicos, los activos e infraestructura de la industria del petróleo y la infraestructura de tecnologías de la información y las comunicaciones.

8.2.10.2 Los inmuebles sobre los cuales recaigan medidas de protección al patrimonio de la población desplazada o restitución de tierras;

8.2.10.3 c) Títulos mineros en procesos de adjudicación, otorgados, existentes o en explotación.

8.2.11 Para proyectos en vías urbanas, certificación de que las vías no están siendo intervenidas con otro tipo de obras. En caso contrario, especificar que las características de las obras son concordantes con el proyecto de inversión y con qué fuentes de recursos están siendo ejecutadas.

8.2.12 Certificado de que la vía a intervenir cuenta con redes de servicios públicos en buen estado y que no se planean intervenir.

8.2.13 Esquema de localización o certificación de la ubicación de las fuentes de materiales que van a realizar y garanticen el suministro con las distancias de acarreo.



8.2.14 Para vías primarias, certificado en el que conste que la vía está acorde con el Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Red Vial Primaria de Colombia.

8.3 Proyectos de infraestructura de transporte fluvial como mantenimiento de muelles y terminales fluviales; encauzamiento y mantenimiento de la red fluvial navegable; protección y defensa sobre la infraestructura de transporte fluvial; construcción de muelles y malecones

8.3.1 Estudios geomorfológicos e hidráulicos fluviales.

8.3.2 Estudio de demanda para proyectos de infraestructura portuaria y de navegabilidad.

8.3.3 Análisis de riesgo hidráulico de las obras a construir.

8.3.4 Para proyectos en el río Magdalena, certificado expedido por Cormagdalena en el cual conste que el proyecto fluvial en el río Magdalena está acorde con su plan de acción.

8.4 Proyectos de infraestructura aeroportuaria que comprendan construcción, mantenimiento, adecuación, mejoramiento, rehabilitación de pistas, plataformas terminales para carga y pasajeros, cerramientos, calles de rodaje, hangares, plataformas, torres de control, cuarteles de bomberos, zonas de seguridad y demás infraestructura complementaria, según lo especificado en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia

8.4.1 Permiso de construcción y operación del aeródromo que se va a intervenir, expedido por la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil.



8.5 Proyectos de infraestructura férrea y puesta en marcha de proyectos férreos de carga y pasajeros

8.5.1 Levantamiento topográfico.

8.5.2 Estudio del diseño geométrico del alineamiento que contenga:

8.5.2.1 Trazado de línea en planta y perfil.

8.5.2.2 Secciones transversales.

8.5.2.3 Diagrama de peraltes.

8.5.2.4 Incluir desvíos, apartaderos y patios de maniobras.

8.5.3 Diseños de la infraestructura y la superestructura de vía.

8.5.4 Diseño de obras especiales como puentes, túneles, tratamiento de taludes.

8.5.5 Señalización de vía.

8.5.6 Estudio de seguridad en la vía, que incluya pasos a nivel.

8.5.7 Estudio de equipos a utilizar como material rodante y equipos de vía.

8.6 Proyectos de transporte urbano

8.6.1 Estudio de tránsito.



8.6.2 Certificado de que la ubicación del proyecto no está siendo intervenida, en caso contrario debe especificar qué tipo de obras se llevan a cabo y con qué fuentes de recursos están siendo ejecutadas.

8.6.3 Cuando no se intervengan estructuras existentes, los chequeos técnicos pertinentes que garanticen la estabilidad y funcionalidad durante la vida útil proyectada.

9. Vivienda, ciudad y territorio

9.1 Proyectos de inversión encaminados a la prestación de los servicios de agua y saneamiento básico en zonas urbanas y rurales relacionadas con la ejecución de obras para sistemas de acueductos, alcantarillados y drenajes urbanos; soluciones individuales de evacuación y tratamiento de excretas y de alcantarillados no convencionales; sistemas de tratamiento de agua potable y residuales; recolección, manejo, disposición y tratamiento de residuos sólidos; embalses y represas

9.1.1 Certificado expedido por el representante legal de la entidad que presenta el proyecto donde avale los estudios y diseños presentados y dé constancia de lo siguiente:

9.1.1.1 Los estudios y diseños de los componentes del proyecto cumplen con el Reglamento Técnico del Sector de Agua y Saneamiento (RAS) y las priorizaciones que el mismo establece.



9.1.1.2 Que el proyecto aprovecha la infraestructura existente y la adopción de tecnologías sostenibles, ajustadas a la realidad del área de influencia del proyecto, a las condiciones socioeconómicas y a la capacidad de pago de los usuarios del servicio.

9.1.1.3 Para los proyectos de residuos sólidos, adicional a lo establecido en los literales 9.1.1.1 y 9.1.1.2, se debe dar constancia de que cumplen con los lineamientos establecidos en la Resolución 754 de 2014, en el Título 2 de la Parte 3 del Decreto 1077 de 2015 y en el Decreto 596 de 2016.

9.1.1.4 Que realizó y está disponible el análisis de alternativas que incluya los costos de operación, el impacto dentro de la tarifa y justificación de la selección para proyectos de sistemas nuevos de abastecimiento, potabilización, recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, tratamiento de aguas residuales o rellenos sanitarios.

9.1.2 El prestador de los servicios de acueducto, alcantarillado o aseo, debe diligenciar el formato Anexo V–“Diagnóstico entidades prestadoras de servicios públicos” de la Resolución 379 de 2012 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y avalar técnicamente el proyecto. En los casos que exista operador vinculado mediante un contrato, se debe presentar certificado del interventor o supervisor del contrato, dando constancia de que el proyecto no se encuentra incluido en el plan de obras e inversiones del prestador del servicio.



9.1.3 Para proyectos que incluyan dentro de sus componentes el paso para tuberías por predios privados, documento en el que se dé la autorización de paso para tuberías con identificación del predio del propietario o poseedor.

9.2 Proyectos relacionados con los sistemas de alcantarillados

Copia del acto administrativo expedido por la autoridad ambiental competente en el que se aprobó el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), cuando exista. Este plan debe contener la evidencia de que el proyecto presentado forma parte del PSMV.

9.3 Proyectos de vivienda de interés social urbana que atiendan las características geográficas, climáticas y culturales de cada región.

9.3.1 Certificado suscrito por el representante legal de la entidad territorial en el que conste que el lote de terreno en donde se desarrollará el plan de vivienda no está invadido, ocupado y que no tiene afectación que impida el normal desarrollo del plan de vivienda.

9.3.2 Certificado suscrito por el oferente en el que se indique la modalidad del proyecto.

9.3.3 Certificado suscrito por el representante legal de la entidad territorial en el que se indique el monto del subsidio a otorgar a cada hogar expresado en smmlv.



9.3.4 Tratándose de proyectos en la modalidad de adquisición de vivienda nueva urbana nucleada y dispersa, además de los requisitos señalados en los numerales anteriores:

9.3.4.1 Documento expedido por el representante legal de la entidad territorial en el cual se determinen los criterios de priorización y focalización que deben cumplir los hogares a beneficiar.

9.3.4.2 Certificado de tradición y libertad con máximo tres (3) meses de expedición.

9.3.4.3 Para los casos en que el predio o lote sea propiedad de una Organización Popular de Vivienda (OPV), carta de compromiso de la organización donde se manifieste la intención de aportar el lote para ejecutar el proyecto y posterior enajenación del predio.

9.3.5 Cuando el proyecto sea en la modalidad de adquisición de vivienda nueva urbana nucleada y dispersa, y contemple dentro sus componentes obras de urbanismo que incluyan la construcción parcial o total de las redes de servicios públicos, certificado en el que conste que la entidad prestadora podrá operar los servicios públicos domiciliarios a su cargo.

9.3.6 Tratándose de proyectos en la modalidad de construcción en sitio propio y mejoramiento de vivienda urbana, además de los requisitos previstos, se deberán adjuntar los siguientes:



9.3.6.1 Documento expedido por el representante legal de la entidad territorial en el cual se determinen los criterios de priorización y focalización que deben cumplir los hogares a beneficiar.

9.3.6.2 Los proyectos de mejoramiento de vivienda, deben aportar el listado de potenciales beneficiarios y las respectivas obras a ejecutar en cada vivienda.

9.3.6.3 Certificado de tradición y libertad con máximo tres (3) meses de expedición donde indique que el tipo de predio sea urbano. En los casos en que el hogar a beneficiar con un proyecto de mejoramiento sea poseedor de la vivienda a intervenir, se debe adjuntar, la certificación de sana posesión expedida por autoridad competente.

9.3.6.4 Para construcción en sitio propio o mejoramiento (nucleado o disperso), certificado expedido por las empresas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y energía eléctrica que dé cuenta de la disponibilidad inmediata de dichos servicios, relacionando los hogares a beneficiar; o sus respectivos recibos de pago.

Se debe cumplir con los requisitos establecidos en la Ley 388 de 1997, Ley 400 de 1997 y la Ley 142 de 1994 y lo establecido en el Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000), Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Retie), Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Retilap), la Norma Sismo resistente (NSR 10). (DNP, Acuerdo 038 de 2016, 2016)



ENTIDADES A LAS QUE SE LE PRESENTA UN PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

Mencionados los requisitos para presentar un proyecto de inversión en el sector público es necesario establecer el procedimiento de aprobación y los responsables del mismo.

El Sistema Nacional de Inversión Pública busca optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, con el fin de que su uso tenga un mayor impacto en el desarrollo económico y social del país. La principal herramienta que usa el SNIP es el análisis de Pre-inversión, el cual permite una evaluación técnica, económica, financiera y de sostenibilidad de los proyectos previa a su ejecución.

¿Quiénes conforman el SNIP?

- a) **Las Unidades Formuladoras – UF:** Son cualquier órgano o dependencia de las entidades (previamente registradas en el Banco de Proyectos). Elaboran los estudios de Pre-inversión Registran la información en el Banco de Proyectos.

- b) **Las Unidades Ejecutoras –UE:** Son cualquier órgano o dependencia de las entidades, con capacidad para ejecutar los Proyectos de Inversión Pública de acuerdo a la normatividad presupuestal vigente. No requieren su inscripción en el Banco de Proyectos. Y tienen como principal función ejecutar los proyectos viables, observar el cumplimiento de los parámetros aprobados en la preinversión (costos cronogramas y metas), son responsables de la evaluación ex post.

- c) **Las Oficinas de Programación de Inversiones – OPI:** Son los órganos técnicos del SNIP en cada Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local. Ellos evalúan



y aprueban los estudios de preinversión, proponen metodologías y parámetros de evaluación, capacitan a las unidades formuladoras.

d) **Los Órganos Resolutivos:** Son las máximas autoridades ejecutivas en cada Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local. En el gobierno nacional la máxima autoridad es el sector de los ministros, En el gobierno regional los presidentes es decir gobernadores y en el gobierno local los alcaldes, quienes aprueban los alineamientos de política en los que debe en marcarse el proyecto.

e) **La Dirección General de Programación Multianual (DGPM) del Sector Público:** Dirección perteneciente al Ministerio de Economía y Finanzas, que es la máxima autoridad técnico normativa del SNIP. (Presupuesto Participativo, 2013)

PROCEDIMIENTO DE APROBACIÓN

Formulación y evaluación: El proyecto debe ser formulado y evaluado de manera ex ante en la MGA.

Presentación del proyecto a entidad que pertenezca al Programa General de la Nación: El proyecto se debe presentar a una entidad del PGN y debe ser afín a la misión y actividades desarrolladas por la entidad.

Migración del Proyecto al SUIFP: Si el proyecto ha sido aprobado por la entidad este debe ser migrado al SUIP a través de la interfaz de la MGA.



Alistamiento del proyecto en el SUIFP: La entidad responsable del proyecto debe actualizar cada una de las variables que no se encontraban en la MGA en el SUIFP. Una vez actualizado debe ser enviado para su aprobación por parte de cada uno de los filtros de calidad que intervienen en el SUIFP.

Revisión del proyecto por parte de cada uno los filtros de calidad del SUIFP: Los filtros son: Control de formulación, Viabilidad, Control posterior de viabilidad.

A NIVEL NACIONAL

1. **Gerentes de proyectos:** Formulan y evalúan proyecto en MGA y lo cargan en Bpin
2. **Oficinas de Planeación de entidades:** hacen control a la formulación en Bpin
3. **Oficinas Planeación de los Ministerios y Dptos:** Administrativos Emiten Concepto Viabilidad en Bpin
4. **Dirección Técnica del DNP:** emite Control posterior en Bpin para que quede registrado y actualizado

A NIVEL REGIONAL

1. **Secretarías sectoriales:** formulan y evalúan proyecto en MGA.
2. **Radicación en Bancos de Proyectos:** en el que se debe revisar la información básica.
3. **Oficinas de planeación y sectoriales:** Viabilizan el proyecto.
4. **Registro de proyectos** (Formulación y ejecución de proyectos)



LISTA DE CHEQUEO NECESARIA PARA HACER EL SEGUIMIENTO DE PRESENTACIÓN.

Los proyectos de inversión deben contar con los siguientes atributos: ser únicos; es decir que no exista ningún otro proyecto con el mismo objetivo, temporales (limitados en el tiempo), tener un ámbito geográfico específico, tener unas actividades específicas, tener beneficiarios definidos y tener identificados en forma concreta los objetivos.

1. **IDENTIFICACIÓN:** Análisis de problemas, de la participantes, de los objetivos y un análisis de alternativas.
2. **PREPARACIÓN:** Mercados Legal, Técnico Organizacional y Técnico Administrativo Socioeconómico y político Ambiental Financiero.
3. **EVALUACIÓN:** Valoración de costos y beneficios financieros, Valoración de costos y beneficios económicos, Proyecciones financieras, Proyecciones económicas, Indicadores de evaluación financiera, Indicadores de evaluación Análisis de económica.
4. **PROGRAMACIÓN:** Programación Física y financiera, Establecimiento de fuentes de financiación Selección de indicadores y programación de metas.

HERRAMIENTAS DISEÑADAS PARA LA GESTIÓN DE LA INVERSIÓN PÚBLICA

Metodología General Ajustada.

Sistema Unificado de Inversiones Públicas.



Sistema de Seguimiento a Proyectos de Inversión, SPI.

Sistema de Seguimiento y Evaluación de Proyectos de Inversión, SSEPI (Territorial).

3.1.4 Apoyo en la elaboración del proyecto de pavimentación por el método de autoconstrucción para el año 2017 en la realización del diagnóstico, procesos constructivos y presupuesto.

La pavimentación por autoconstrucción es un nuevo método empleado por la secretaria de obras públicas del municipio de Puerto Boyacá, del cual se han obtenido excelentes resultados en beneficio de la comunidad y el progreso general del municipio, por lo que se tomó la decisión de seguir con este método en nuevo proyecto donde tomara como alcance contar con la red vial del municipio 100% pavimentada. Para cumplir con lo anterior mencionado se necesita un arduo trabajo de ingeniería que va desde la planeación y preparación del proyecto, hasta la ejecución del mismo; trabajo que se realizó y se dejó en la SOP para dar continuación al proyecto. En el estudio que se realizó se determinó que 167 vías deberían ser intervenidas pero por la extensión de las mismas en este informe solo se hace mención a algunas de ellas.

3.1.4.1 Elaborar el diagnóstico de las vías a incluir en el proyecto.

Como primera instancia se debe hacer un diagnóstico de la cantidad y estado de las vías sin pavimentar en el municipio, este diagnóstico se realiza por medio de una inspección ocular, visitando calle por calle las que están sin pavimenta, haciendo una caracterización por vía que lleva dirección, largo y ancho de los tramos a intervenir y su estado actual en el que se tiene en cuenta principios como la calidad del terreno de la vía, si posee o no andenes, postes eléctricos, vegetación. Esto se hace con el fin de obtener una información clara y actual del terreno que se va a intervenir.



Tabla 35

Diagnóstico de las vías

 <p>NIT. : 891.800.466-4</p>		PROYECTO "MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA RED VIAL URBANA EN PAVIMENTO RÍGIDO POR AUTOCONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ-BOYACÁ"			
		DIAGNÓSTICO SOBRE ESTADO ACTUAL DE LAS VÍAS INCLUIDAS EN EL OBJETO DEL PROYECTO			
MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ		BARRIO ESMERALDA LONDOÑO			
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS					
VIA	LARGO (M)	ANCHO (M)	AREA (M2)	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRAFICO
CRA. 4a CON CRA. 1	12	12	144	Vía destapada con ancho considerable y alto porcentaje de piedra, con andenes irregulares, vegetación a lado y lado de la vía y lotes sin construir, en épocas secas ocasiona polvo.	
CALLE 1 ENTRE CRA. 5-4a	45	5	225	Vía destapada y angosta, con ausencia de andenes y presencia de vegetación y lotes sin construir a lado y lado de la vía, en épocas secas ocasiona polvo.	



Tabla 35 *Continuación*

CALLE 2 ENTRE CRA. 7b Y 8	32	5	160	Vía destapada sobre terreno ondulado, con andenes regulares y bordillos con grandes daños, en épocas secas ocasiona polvo y en invierno lodo, colindando con una calle ciega.	
CALLE 1 ENTRE CRA. 6 Y 5	32	6	192	Vía destapada, con alto porcentaje de vegetación, lotes sin construcción en un costado de la vía, presencia de escombros, huecos y desniveles a lo largo del tramo, en épocas secas ocasiona polvo y en invierno lodo.	
CRA. 6 ENTRE CALLES 4 Y 4a	60	3	180	Vía destapada y angosta, con andenes definidos, alto porcentaje de arborización a los costados de la vía y geometría irregular, en épocas secas ocasiona polvo y en invierno lodo.	



Tabla 35 *Continuación*

CRA. 7 ENTRE CALLES 3 Y 4	60	4	240	Vía destapada y angosta, con andenes definidos en su gran mayoría y poca arborización a los costado de la vía, en partes de la vía se presencia concreto en mal estado, en épocas secas ocasiona polvo y en invierno lodo.	
CARRERA 7b ENTRE CALLES 14a Y 15	40	5	200	Vía destapada y angosta, con andenes irregulares, abundante vegetación y con estructura en concreto en la zona perimetral, en épocas secas ocasiona polvo y en invierno lodo.	
CALLE 24 ENTRE CRA. 10-9	37	6	222	Vía destapada con andenes irregulares, presenta arborización y huecos a lo largo de la via, en épocas secas ocasiona polvo y en invierno lodo.	

Fuente: Autor del proyecto



3.1.4.2 Determinar cada uno de los procesos constructivos que se llevaran a cabo en obra de pavimento rígido.

Toda tipo de obra debe tener sus procesos constructivos específicos para sí, ya que encontramos construcciones similares pero no idénticas, por lo que se hace necesario contar con las especificaciones de todos los procedimientos que se llevaran a cabo teniendo en cuenta la normatividad, mencionándolos en secuencia y describiendo en que consiste cada uno y como se realiza, esto se convierte en una base fundamental para el constructor ya que de alguna manera debe regirse por los procesos constructivos de la construcción

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA PAVIMENTACIÓN RÍGIDO

A continuación se hace mención a los procedimientos constructivos que se deben llevar a cabo en cada una de las actividades a ejecutar en la construcción del pavimento rígido.

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Antes de realizar las labores de excavación y retiro de material sobrante se debe desarrollar de la forma más técnica posible la localización y replanteo de la vía, con el objetivo de situar en el terreno mediante un estacado y con la ayuda de niveles tomados con equipos de topografía, los alineamientos, cotas finales de sub-base, determinando el espesor de la excavación a lo largo del tramo ya que las vías presentan ondulaciones que alteran el espesor de las excavaciones.

EXCAVACIÓN Y RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE CON MAQUINA

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación por parte del interventor en los trabajos de localización, desmonte y limpieza; contando con la aprobación del interventor se deben realizar las excavaciones en las profundidades determinadas por el equipo de topografía, esta se realiza con retroexcavadora de llanta y el material sobrante será retirado y dispuesto



según el plan de manejo ambiental que se especifique; durante la ejecución de los trabajos se tomarán en todos los casos las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado, en especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptará las medidas necesarias para evitar fenómenos como la inestabilidad del terreno. En el transcurso de la actividad se deben examinar los fondos de las excavaciones a fin de detectar algún tipo de material contaminante o que desmejore las propiedades de la estructura que se vaya a fundir o disponer en ese sitio.

PERFILADO Y PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE

Una vez se alcance la cota de la subrasante se procederá a realizar escarificación a lo largo de la vía en un espesor no mayor a 15cm, luego se realiza el proceso de compactación empleando un rodillo liso vibratorio hasta conformar una superficie de acuerdo a los perfiles y geometría de la rasante proyectada, la compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% o 100% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor modificado dependiendo del tipo de suelo que se encuentre, de la misma y se ubican fallos si los hay para realizar el tratamiento correspondiente.

LLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL DE SUB-BASE

Una vez conformada la subrasante se procederá a realizar los llenos con material de sub-base con el espesor determinado en el diseño del pavimento, teniendo en cuenta que para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos para sub-base, el material de relleno deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en la tabla 320-2 del capítulo 3 de las especificaciones técnicas para pavimento rígido de vías, además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la tabla 320-3 del capítulo anterior mencionado; partiendo que sólo se autorizará la colocación de material de sub-base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada, las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por el interventor.

El relleno se realizará en capas no mayores a 15cm de espesor, y una vez que el material extendido de la sub-base granular tenga la humedad apropiada, se conformará justándose



razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado, hasta alcanzar la densidad seca especificada determinada en los estudios de suelo para la sub-base.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador.

VERIFICACIÓN DE COTAS SUB-BASE

Una vez terminada la compactación de la sub-base se realizan los ensayos de densidad, una vez aprobado por la interventoría se realiza la verificación de cotas.

INSTALACIÓN DE FORMALETAS

Verificadas las cotas de la sub-base se procede a instalar las formaletas de acuerdo a los alineamientos definidos y teniendo en cuenta las cotas de bombeo de la superficie para el desalojo de las aguas lluvias por escorrentía. Las formaletas se ubicaran de acuerdo a los planos de diseño, las secciones de las formaleta para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3 m) y su altura será igual al espesor del pavimento por construir. Deberán ser metálicas y tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto; el ancho de su base debe ser mayor o igual que el ochenta por ciento (80%) del espesor del pavimento y nunca menor de veinte centímetros (20 cm).

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las barras de amarre, la fijación de las formaletas al suelo se hará mediante pasadores de anclaje adecuadamente separados, que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal a causa de la presión de la mezcla y de la vibración del equipo.



LOCALIZACIÓN DE PASADORES DE JUNTAS Y BARRAS DE ANCLAJE

Los pasadores de junta se ubicaran mediante canastillas en los sitios indicados para la localización de las juntas transversales, estas deberán estar correctamente alineados y a la profundidad de $h/2$. Las barras serán de acero redondo y liso, con límite de fluencia (f_y) mínimo de 280 MPa (2800 kg/cm²); Inmediatamente antes de su instalación, los pasadores deben ser recubiertos al menos en una de sus mitades con material lubricante, previamente aprobado por el Interventor, para que se impida efectivamente la adherencia del acero con el concreto; el recubrimiento deberá ser colocado de manera que se forme una película de lubricación delgada y uniforme, sin que se presenten acumulaciones.

Las barras de anclaje se ubicaran en la junta longitudinal de acuerdo a los planos, se apoyaran en las formaleas y se ajustan al momento de extender el concreto. Las barras serán corrugadas, con límite de fluencia (f_y) de 420 MPa (4200 kg/cm²); En general, las barras de amarre no deberán ser dobladas y enderezadas.

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla de concreto hidráulico se llevara a cabo en mezcladora mecánica de mínimo un saco de cemento, se realizara siguiendo las indicaciones del diseño de mezcla y midiendo las cantidades de material granular y de agua mediante baldes de volúmenes conocidos igualmente especificado en el diseño de mezcla, salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad ($1/2$) del agua requerida para la cochada; a continuación, se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte ($1/3$) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los



materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos.

A la descarga de la mezcladora todo el agregado deberá estar uniformemente distribuido en el concreto fresco y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento, los tiempos de mezclado y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación quedan a cargo del constructor y bajo supervisión del interventor, Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido, en ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua, la mezcladora se ubicara lo más cerca posible al sitio de extendido.

Cada tipo de agregado usado para preparar la mezcla se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados. El almacenamiento de los agregados se podrá realizar sobre zonas pavimentados o si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos, los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos, en cuanto al cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

TRANSPORTE DE LA MEZCLA

Una vez la mezcla este homogenizada se verterá en carretillas y se transportara al sitio donde debe ser extendida, este desplazamiento se debe hacer de forma rápida aunque el concreto se puede transportar a cualquier distancia, siempre y cuando no pierda sus características de trabajabilidad y se encuentre todavía en estado plástico en el momento de la descarga.



VIBRADO DE LA MEZCLA

El concreto colocado en el sitio se deberá consolidar mediante vibración interna con vibradora de concreto tipo aguja, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores para consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince (15) minutos siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m³) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen.

Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades.

Las dimensiones de las agujas de los vibradores de inmersión y, en general, los tiempos de vibrado deberán ser cuidadosamente controlados, de manera de obtener las densidades máximas sin sobre-vibrar.

ENRASADO DE LA MEZCLA

Mediante la utilización de codales en buenas condiciones el personal capacitado para esta labor procederá a realizar el enrasado de la mezcla utilizando como guía las formaletas, esta actividad se realiza a la par con el vibrado de concreto, para ayudar con el extendido de la



mezcla y en su realización solo se podrá contar con palas. La disposición y el movimiento del elemento enrasador serán los adecuados para eliminar las irregularidades superficiales y obtener el perfil, sin superar las tolerancias establecidas.

TEXTURIZADO DE LA CAPA DE RODADURA

Una vez culminadas las operaciones de acabado superficial y antes de que comience a fraguar el concreto, se le dará al pavimento una textura transversal homogénea, en forma de estriado, mediante la aplicación manual o mecánica del peine de dientes metálicos en forma sensiblemente perpendicular al eje de la vía, y de tal forma que las estrías tengan la profundidad adecuada.

Para la realización del microtexterizado se utiliza la herramienta anterior mencionada, en caso de no contar con las mismas se podrá usar un cepillo de cerdas duras siempre y cuando esté autorizado por el interventor.

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Siguiendo las instrucciones del interventor se realizarán el ensayo de resistencia mecánica a la compresión simple, el cual se realiza con probetas cilíndricas, las cuales son en acero o hierro fundido que tienen 150mm de diámetro por 300mm de altura (relación diámetro: altura 1:2); este ensayo se toma a la edad de siete (7), catorce (14) y veinte ocho (días) de realizada la probeta cilíndrica.

Para el ensayo de compresión deben sumergirse en agua los cilindros por 28 horas inmediatamente antes de la rotura para asegurar una condición uniforme de humedad. Los cilindros se deben probar a las edades anteriores mencionadas, para cada edad se deben ensayar como mínimo 2 cilindros. Al terminar la prueba se debe adicional al valor de la resistencia a la compresión se debe reportar el número de identificación o referencia del cilindro, su edad, tipo



de fractura y defectos del cilindro. La resistencia a la compresión del concreto se debe determinar como el promedio de al menos dos cilindros probados al mismo tiempo.

REALIZACIÓN DE VIGAS PARA PRUEBAS DE FLEXIÓN

Siguiendo las instrucciones del interventor se realizarán vigas para el ensayo de flexión cada 10 m³ de concreto instalado o la interventoría lo indique. Estas probetas se mantendrán según las especificaciones del Inviás y se realizarán los ensayos correspondientes en un laboratorio autorizado.

ASEO GENERAL

Terminada la construcción de la losa en concreto aun sin el acabado final, se continúa con el aseo y limpieza en la zona de trabajo, ya que se debe entregar todas las partes de la construcción completamente limpias y las herramientas en perfectas condiciones de funcionamiento, los residuos adheridos como cemento, agregados, concreto, grasa, entre otros se deben retirar totalmente y para esto se utilizan los equipos, elementos y materiales adecuados para la correcta ejecución de la actividad.

CURADO Y PROTECCIÓN DEL CONCRETO

El curado se lleva a cabo mediante la utilización de agua ya sea aplicándola directamente mediante regaderas o colocando algún material absorbente sobre la superficie y manteniéndolo húmedo, para la ejecución de esta actividad se realiza el cierre total de la vía durante el tiempo de curado con el fin de garantizar la efectividad del proceso.

El curado se deberá hacer inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial, el curado del concreto se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, por un período no inferior a siete (7) días y,



de ser posible, se deberá prolongar hasta diez (10) días, o preferiblemente hasta que la losa en concreto alcance su edad de madurez es decir su resistencia máxima, que se logra aproximada a los veinte ocho días (28). Sin embargo, el interventor podrá modificar dicho plazo, a la vista de los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.

CORTE DE LAS JUNTAS

El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de contracción e inmediatamente después continuar con las longitudinales, este corte se deberá iniciar cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución (no se presenten desportillamiento) y antes que se produzcan agrietamientos no controlados.

El momento propicio para efectuar la actividad de corte deberá ser tal, que no genere la aparición de fisuras por tiempos tardíos o que se presente pérdida de agregados en la junta o daños en los bordes de la losa o de la junta. Sin embargo, una vez comenzado el corte, éste se deberá continuar hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos de corte se deberá definir mediante estudios previos, en los cuales se establezca el momento óptimo de corte, de acuerdo con las condiciones ambientales.

En caso de urgencia, por ejemplo cuando se presenta un daño grave en una máquina o cuando se presenta un cambio rápido de humedad, se podrá cortar una de cada tres (3) juntas y luego, lo más pronto posible, se cortarán las juntas faltantes (nunca después de veinticuatro (24) horas de colocado el concreto).

Se realizará un corte inicial con un ancho de tres milímetros (3 mm) y a una profundidad de un tercio ($1/3$) del espesor de la losa de concreto, con el fin de inducir la falla controlada.



SELLO DE JUNTAS

Una vez realizado el corte de las juntas tanto longitudinal como transversal se procederá a sellar las mismas utilizando sika-rod y sika-flex, se realizara la limpieza de las mismas con hidrolavadoras y sopladora de aire, posteriormente el cordón de sika-rod se instalara con la ayuda de la espátula o cualquier otro elemento para la labor sin romper el cordón de espuma, posteriormente se instala la sika-flex utilizando los tubos del material para colocarlos sobre el sika-rod, se puede ayudar a la nivelación del sika-flex con una espátula o elemento similar.

El sistema de sellado de juntas deberá garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión; la resistencia al arrastre por las llantas de los vehículos; la resistencia a la acción del agua, a los solventes, a los rayos ultravioleta y a la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos.

El material de sello como la tirilla de respaldo deberá ser de espuma de polietileno extruida de celda cerrada y de diámetro aproximadamente veinticinco por ciento (25 %) mayor que el ancho de la caja de junta. Deberá cumplir con la especificación ASTM D 5249. (INVIAS)



3.1.4.3 Realización de presupuesto

El presupuesto es vital en la formulación de un proyecto ya que nos determina los costos de cada actividad sobre las cuales se trabajara y de alguna manera determinar cómo se va a obtener dicho dinero. En el proyecto de autoconstrucción se maneja diversos aportes en donde se involucran la comunidad, la entidad pública y el aporte por regalías que entran a la misma, para determinar el presupuesto a usar en el proyecto se hizo necesario una serie de procesos que van desde la determinación de la cantidad de cuadras a intervenir, sus características geométricas con sus respectivas medidas, con las cuales se determinan áreas y volúmenes a incluir en el proyecto; este proceso se realiza en cada cuadra teniendo así las cantidades reales o próximas sobre el cual se va a trabajar el proyecto sacando un presupuesto estimado.

Aquí observamos el presupuesto general el cual es el resultado de la suma de los presupuesto por cada cuadra, donde se miró de manera separada mano de obra, longitudes totales para adecuación del terreno y cantidad de materiales a usar para el concreto 1:2:3 y por ende su precio y costo total.



Tabla 36

Aportes al proyecto de pavimentación por autoconstrucción

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA RED VIAL URBANA EN PAVIMENTO RÍGIDO POR AUTOCONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ-BOYACÁ.		
APORTES	VALOR	PORCENTAJE
APORTE COMUNIDAD “Mano de obra”	\$ 751.882.950,00	14%
APORTE ALCALDIA MUNICIPAL “Preliminares y actividades de adecuación”	\$ 757.928.643,00	14%
APORTE INCENTIVOS		0%
APORTE REGALIAS	\$ 4.020.419.700,00	72%
APORTE TOTAL PROYECTO	\$ 5.530.231.293,00	100%

ALCANCE TOTAL DEL PROYECTO - COBERTURA MUNICIPAL EN LAS VIAS URBANAS		
AREA (M2)	55083,00	COBERTURA TOTAL
VOLUMEN(M3)	9915	
LONGITUD APROX. (MI)	8919,00	
		81%

Fuente: Autor del proyecto

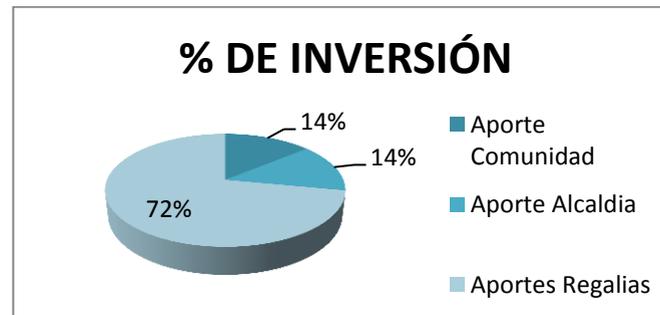


Tabla 37

Presupuesto general

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA RED VIAL URBANA EN PAVIMENTO RÍGIDO POR AUTOCONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ-BOYACÁ.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
1	ADECUACION DEL TERRENO				
1.1	Localización y replanteo.	ML	8919,00	\$ 1.601,00	\$ 14.279.319,00
1.2	Excavación a máquina (No incluye retiro de sobrantes)	M3	18177,00	\$ 13.153,00	\$ 239.082.081,00
1.3	Retiro de material sobrante on cargue a máquina.	M3	18177,00	\$ 11.505,00	\$ 209.126.385,00
1.4	Llenos compactados con material seleccionado de 0 a 5 km	M3	8262,00	\$ 35.759,00	\$ 295.440.858,00
2	PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO DE 3500 PSI e=0,18 M				
2.1	Concreto hidráulico de 3.500 psi.	M2	55083	\$ 82.251,65	\$4.530.681.446,00
3	INTERVENTORÍA				
3.1	Interventoría y ensayos de Laboratorio	GB	1	\$241.621.204,00	\$ 241.621.204,00
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA					\$5.530.231.293,00

Fuente: Autor del proyecto



Capítulo 4. Diagnóstico final

En el periodo como pasante en la Secretaria de Obras Públicas del municipio de Puerto Boyacá estuve a cargo del proyecto de pavimentación en concreto por autoconstrucción en el que pude aportar mis conocimientos de ingeniera para el avance de las obras, se puede decir que al finalizar la pasantía de cumplieron los objetivos trazados, ya que se pudieron pavimentar 1272 Ml correspondiente a 13 cuadras del municipio en un tiempo de 16 semanas avance que beneficia directamente a los habitantes de estos sectores intervenido, el desarrollo del municipio y la credibilidad de su administración.

En este periodo también contribuí a la realización del proyecto de **Mejoramiento Y Construcción De La Red Vial Urbana En Pavimento Rígido Por Autoconstrucción En El Municipio De Puerto Boyacá- Boyacá**", lo cual fue una experiencia gratificante y constructora ya que puede aportar mis conocimientos es la realización del presupuesto, documentación de especificaciones técnicas, procesos constructivos, diagnóstico del estado actual de las vías, realización de perfiles entre otros documentos esenciales a la hora de presentar el proyecto.



Capítulo 5. Conclusiones

Para la ejecución del pavimento rígido en vías urbanas se debe tener en cuenta una serie de procesos previos a la construcción de la losa como es la verificación de las profundidades de las acometidas las cuales si son muy superficiales y si no se realiza el proceso de lleno cumpliendo las especificaciones se puede afectar las propiedades físico-mecánica de la subrasante de la vía; además se debe hacer seguimiento diario a las actividades de adecuación y cumplimiento del terreno en las que se forman la capa de sub base que tiene como función impedir la acción del bombeo en las juntas, grietas y extremos del pavimento y sirve como capa de transición y apoyo uniforme, estable y permanente del pavimento; en la formación de la losa se debe verificar que se cumpla con la dosificación del concreto 1:2:3 y el vibrado correspondiente con el fin evitar vacíos. Este seguimiento o supervisión se realiza mediante la realización de bitácoras de obra, llevar pre operacionales de maquinaria, control de las cantidades de materiales suministrados y de costos que estos presentan, además de llevar control en el tiempo en que realiza la obra llevando así el control total de la construcción.

Al realizar los diferentes controles en la obra de pavimento por autoconstrucción teniendo como base las especificaciones el INVIAS se puede decir que los materiales utilizados son de excelente calidad los cuales cuentan con certificados de procedencias, los equipos y herramientas utilizados en cada proceso eran los adecuados y estaban siempre en la mejor calidad posible, las actividades pronosticadas se cumplieron en su totalidad en los tiempos programados, teniendo algunas variaciones por imprevistos climáticos, con todo se puede decir que el proyecto tuvo una adecuada planeación y una excelente ejecución bajo la dirección de profesionales idóneos.

Cuando se realiza una obra civil la supervisión es de vital importancia durante la ejecución del proyecto debido a que gracias al seguimiento y control se asegura el cumplimiento de los requerimientos en cuanto a los diversos procesos constructivos a ejecutarse, calificación y



análisis de materiales, rendimiento de trabajadores y en este caso que se trabaja con concreto en la verificación que siempre se cumpla con las dosificaciones de diseño y que el concreto cumpla con la resistencia que proporciona la dosificación verificando por medio de ensayos de laboratorios. Al realizar ensayos de resistencia a la compresión en el concreto se observó que se hecho realizo una buena mezcla cumpliendo las dosificaciones ya que en todos el resultado de la resistencia fue el esperado.

En nuestra profesión como ingenieros civiles uno de nuestros campos de acción es el sector público, por lo que muy importante involucrarse en el proceso de formulación y ejecución de proyectos razón por la cual se realizó el manual de requerimientos para la realización de proyectos públicos que tiene como fin dar a conocer algunos conceptos y requisitos que cualquier persona que quiera interactuar en el sector público debe conocer y en él se observó el amplio campo que tiene la ingeniería en todos los sectores y entornos sociales ya que con las obras civiles se genera crecimiento y desarrollo.



Capítulo 6. Recomendaciones

Realizar los presupuestos de obra teniendo en cuenta en los APU todos los materiales a usar en la obra, porque de lo contrario se generan costos extras para el constructor que no están estipulados en el valor del contrato.

Cuando en los proyectos de construcción de involucra de alguna manera la comunidad se debe contar con la táctica para manejar a un grupo de personas con diversos pensamientos, además de tener la pedagogía necesaria que requiere transmitir cierta información técnica a personas que de alguna manera no manejan la terminología que puede usar un profesional, en este caso un ingeniero civil o profesiones a fines.

Hacer mantenimiento continuo a la maquinaria a implementar en la obra, aun más cuando dichas maquinas trabajan aproximadamente 12 horas diarias todos los días de la semana, y contar con el suficiente número de maquinaria cuando se tienen varias obras al mismo tiempo lo que evita paros en las obras.

Capacitar al personal que hace parte de la administración en cuanto a la formulación de proyectos incluyendo la utilización de herramientas como la MGA, con el fin de agilizar la ejecución de obras en pro de la comunidad.



REFERENCIAS

- (s.f.). Obtenido de http://www.tesis.ula.ve/pregrado/tde_arquivos/7/TDE-2010-05-04T10:59:07Z-853/Publico/RosalesRogerIparte.pdf
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000* (Vol. Título G). (2000). BOGOTÁ: Santa Fe de Bogotá DC.
- Boyaca-Boyaca, A. d. (s.f.). Recuperado el Agosto de 2016, de http://www.puertoboyaca-boyaca.gov.co/quienes_somos.shtml
- Canal de Construcción*. (s.f.). Recuperado el 15 de Septiembre de 2016, de <http://canalconstruccion.com/control-calidad-obras-construccion.html>
- DNP. (s.f.). Recuperado el Diciembre de 2016, de <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=nMuzdJyRTbc%3D&tabid=62>
- DNP. (05 de Agosto de 2010). *MINTIC*. Recuperado el Diciembre de 2016, de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-14989_documento.pdf
- DNP. (Mayo de 2013). *DNP*. Recuperado el Diciembre de 2016, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblcas/Definiciones%20Unificadas%20%20Version%202.pdf>
- DNP. (26 de Mayo de 2015). *DNP*. Recuperado el Diciembre de 2016, de <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Normativa/Decreto-1082-de-2015.aspx>
- DNP. (07 de Junio de 2016). *DNP*. Recuperado el Diciembre de 2016, de <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=O7Mvu2ZlWKQ%3D&tabid=211&mid=751>
- INVIAS. (s.f.). *INVIAS*. Recuperado el noviembre de 2016, de <http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Lezana, C. (Abril de 2016). *Monografias.com*. Recuperado el noviembre de 2016, de <http://www.monografias.com/trabajos35/proyectos-publicos/proyectos-publicos.shtml>
- MINTIC. (05 de AGOSTO de 2010). Obtenido de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-14989_documento.pdf



Republica, C. d. (30 de Diciembre de 2016). *Secretaria del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1530_2012.html

Revista Educativa Más Tipo de.com, E. d. (10 de Noviembre de 2015). *Revista Educativa Más Tipo de.com*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2016, de <http://www.mastiposde.com/vias.html>

Rosales, R. (2008). *Informe Final de Pasantia*. Universidad de los Andes Facultad de Ingeniería Cívil, Mérida.

Segovia, D. (16 de Febrero de 2015). *Scribd*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2016, de <https://es.scribd.com/doc/255922329/Pavimento-rigido>

Sistemas, D. d. (23 de Diciembre de 2015). *Alcaldía de Puerto Boyacá-Boyacá*. Recuperado el 02 de Agosto de 2016, de http://www.puertoboyaca-boyaca.gov.co/quienes_somos.shtml

Sistemas, D. d. (23 de Diciembre de 2015). *Alcaldía Puerto Boyacá-Boyacá*. Recuperado el 02 de Agosto de 2016, de http://www.puertoboyaca-boyaca.gov.co/quienes_somos.shtml

Técnicas, I. C. (03 de Noviembre de 2004). *Scibd*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2016, de <http://es.slideshare.net/farnebar70/ntc-1500-cdigo-colombiano-de-fontanera>



APENDICES

APENDICE 1 Ensayos realizados en cada cuadra pavimentada para el estudios de la capa subrasante y resistencia del concreto.

ENSAYO DE PESO UNITARIO EN EL TERRENO (N.T.C 1667)		   		
OBRA: CONSTRUCCIÓN VÍAS POR CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO RIGIDO, AREA URBANA MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ				
LOCALIZACIÓN: _____				
EMPRESA:: ALCALDIA MUNICIPAL DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ		FECHA DE ENSAYO: AGOSTO 09 /16		
SECTOR: CARRERA 12 ENTRE CALLES 26 Y 28				
(MYE 001B-P) ENSAYO DE PESO UNITARIO EN EL TERRENO (N.T.C 1667) MÉTODO DE CONO Y ARENA				
	1	2		
FECHA DE TOMA	AGOS 09/16	AGOS 09/16		
	DER ECHO	IZQUIERDO		
Capa	ULTIMA	ULTIMA		
Profundidad	0,20	0,20		
Material	SUBBASE	SUBBASE		
Peso frasco y arena Inicial, W_a (g)	6333,00	6321,00		
Peso frasco y arena restante, W_b (g)	2541,00	2856,00		
Peso arena total usado, $W_s = W_a - W_b$ (g)	3792,00	3465,00		
Constante del cono, W_r (g)	1708	1708		
Peso arena en el hueco, $W_s = W_r - W_r$ (g)	2084,0	1757,0		
Peso unitario aparente arena, γ_s (g/cm ³)	1410,000	1410,000		
Volumen del hueco, V (cm ³)	1,478	1,246		
Peso material extraído húmedo, W_s (g)	3328,00	2785,00		
Contenido de humedad, w (%)	9,2%	8,0%		
Peso material extraído seco, W_s (g)	3047,82	2578,70		
Peso unitario Seco del material, γ_d (g/cm ³)	2061,968	2069,421		
Peso unitario seco óptimo material, γ_d óptimo (g/cm ³)	2.131,00	2.131,00		
Contenido de humedad óptimo laboratorio, w (%)	6,3	6,3		
Compactación terreno (%)	96,76	97,11		
Compactación especificada (%)	95,0	95,0		
Método Ensayo: CONO Y ARENA				
OBSERVACIONES: Se realizaron los ensayos en la ultima capa				
 				

Figura 3 Ensayo peso Unitario e el terreno de la Kr 12 entre calle 28-26



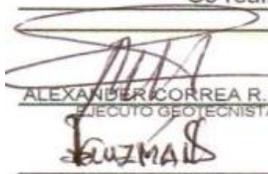
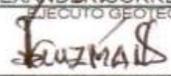
ENSAYO DE PESO UNITARIO EN EL TERRENO (N.T.C 1667)	 OCIMPA S.A.S. Estudios Geotécnicos				
CONSTRUCCIÓN VÍAS POR CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO RIGIDO, AREA URBANA MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ					
ALCALDIA MUNICIPAL DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ		FECHA DE ENSAYO: AGOSTO 02 /16			
SECTOR <u>CARRERA 12 ENTRE CALLES 28 Y 29</u>					
(MYE 001B-P) ENSAYO DE PESO UNITARIO EN EL TERRENO (N.T.C 1667) MÉTODO DE CONO Y ARENA					
	1	2			
FECHA DE TOMA	AGOS 02/16	AGOS 02/16			
	DER ECHO	IZQUIERDO			
Capa	ULTIMA	ULTIMA			
Profundidad	0,20	0,20			
Material	SUBBASE	SUBBASE			
Peso frasco y arena Inicial, W_a	(g) 5854,00	5765,00			
Peso frasco y arena restante, W_b	(g) 2032,00	2121,00			
Peso arena total usado, $W_1 = W_a - W_b$	(g) <u>3822,00</u>	<u>3644,00</u>			
Constante del cono, W_7	(g) 1708	1708			
Peso arena en el hueco, $W_2 = W_1 - W_7$	(g) <u>2114,0</u>	<u>1936,0</u>			
Peso unitario aparente arena, γ_1	(g/cm ³) 1410,000	1410,000			
Volumen del hueco, V	(cm ³) <u>1,499</u>	<u>1,373</u>			
Peso material extraído húmedo, W_5	(g) 3336,00	3121,00			
Contenido de humedad, w	(%) <u>9,8%</u>	<u>10,0%</u>			
Peso material extraído seco, W_6	(g) <u>3035,49</u>	<u>2837,27</u>			
Peso unitario Seco del material, γ_{d1}	(g/cm ³) <u>2024,615</u>	<u>2066,402</u>			
Peso unitario seco óptimo material, $\gamma_{d\text{ óptimo}}$	(g/cm ³) 2.131,00	2.131,00			
Contenido de humedad óptimo laboratorio, w	(%) 6,3	6,3			
Compactación terreno	(%) <u>95,01</u>	<u>96,97</u>			
Compactación especificada	(%) 95,0	95,0			
Método Ensayo	<u>CONO Y ARENA</u>				
OBSERVACIONES	<u>Se realizaron los ensayos en la ultima capa</u>				
	 ALEXANDER CORREA R. EJECUTO GEOTECNISTA 				
	CRA 3 #163-34 CEL 3152995650 correo. ocimpa_eu@hotmail.com				

Figura 4 Ensayo peso Unitario e el terreno de la Kr 12 entre calle 29-28





Figura 5 Ensayo Resistencia a la compresión de cilindros en concreto de la Kr 12 entre calle 28-26



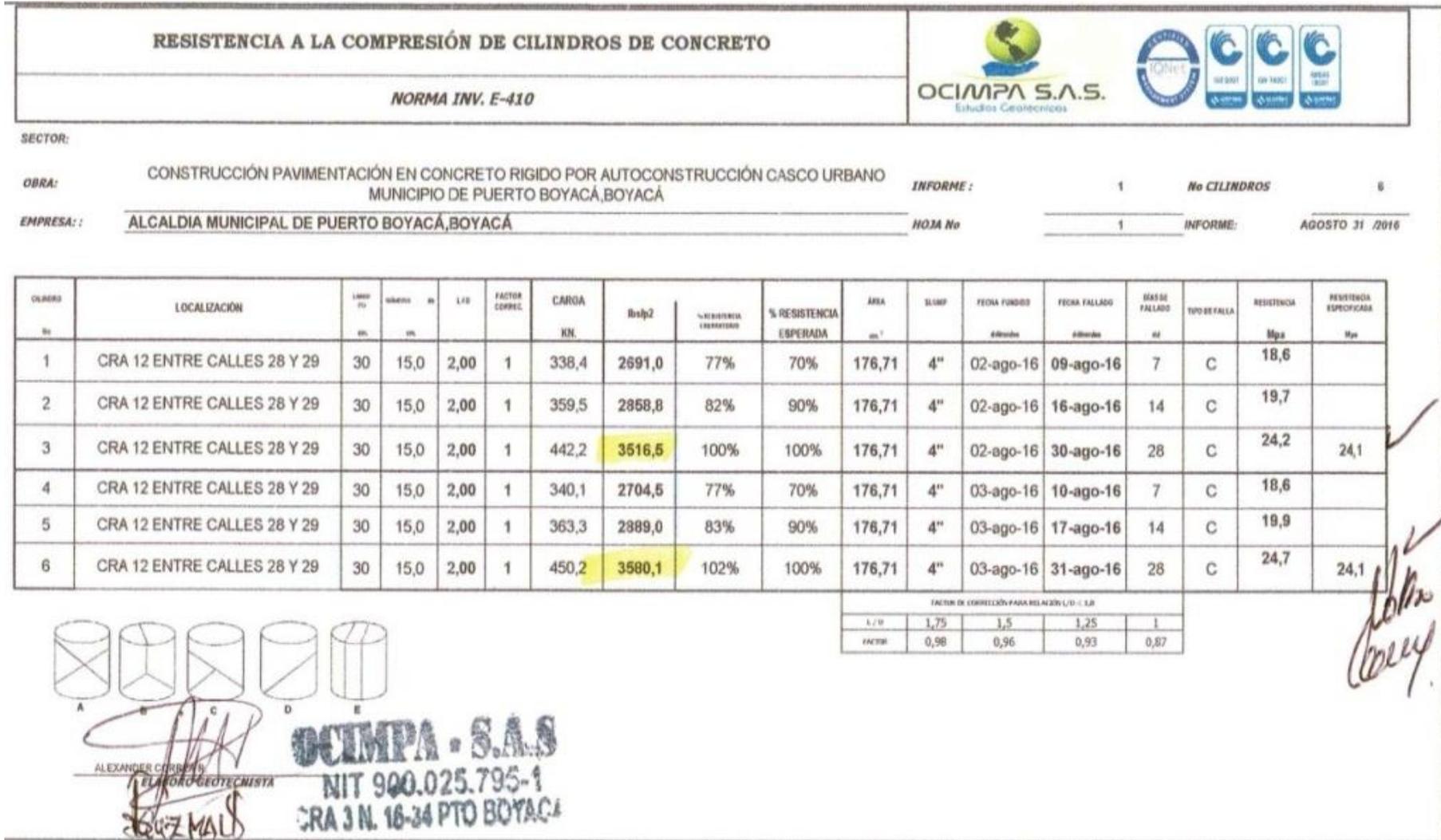


Figura 6 Ensayo Resistencia a la compresión de cilindros en concreto de la Kr 12 entre calle 28-29



APENDICE 2 Ensayos de control de calidad de los agregados usados en obra y fichas técnicas materiales de ferretería.

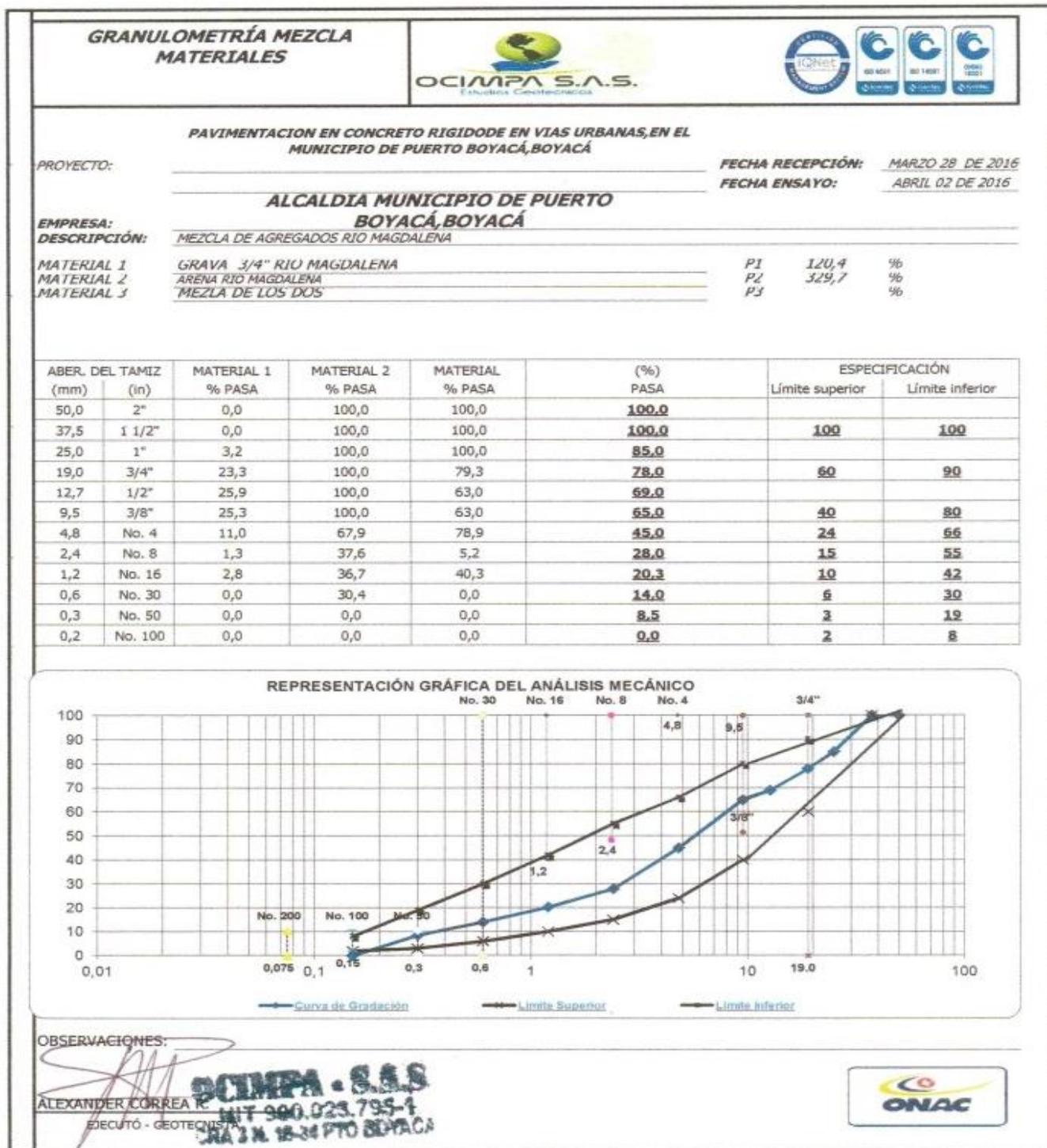


Figura 7 Ensayo Granulometria material mixto



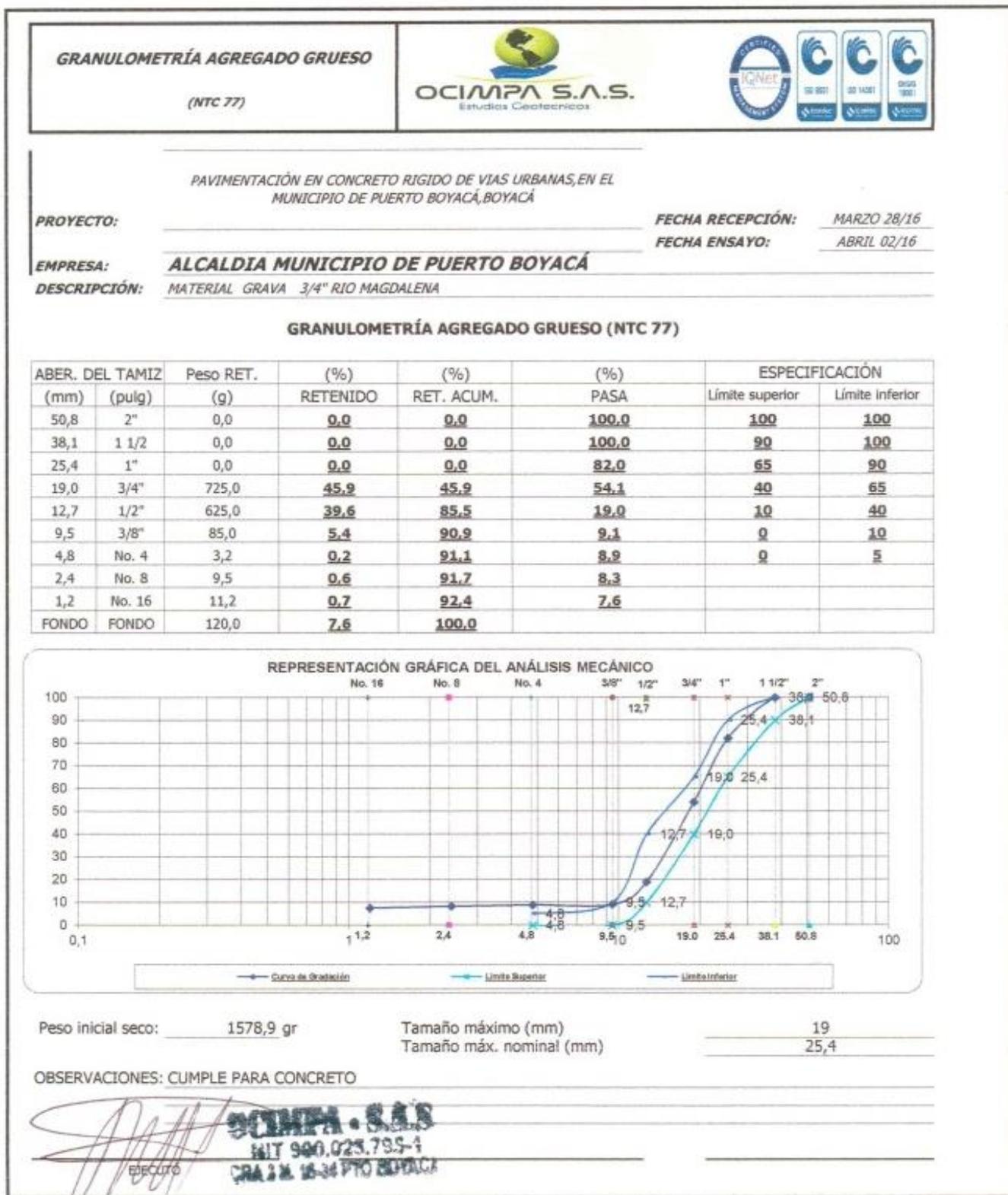


Figura 8 Ensayo Granulometria Agregado grueso



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO INV. E-223					
PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO RIGIDO EN VIAS URBANAS, EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ					
PROYECTO: _____	MUESTRA No <u>1</u>	FECHA RECEPCIÓN: <u>MARZO 28/16</u>			
EMPRESA: <u>ALCALDIA MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ</u>					
DESCRIPCIÓN: <u>GRAVA 3/4" RIO MAGDALENA</u>					
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO (INV. E-223)					
DATOS DEL LABORATORIO					
MUESTRA		1	2		PROMEDIO
W.s (A)	(g)	1640,00	1585,60		<u>1612,8</u>
W.s.s.s (B)	(g)	1643,70	1589,30		<u>1616,5</u>
W.w (C)	(g)	1036,60	997,00		<u>1016,8</u>
Gs. Bulk = A / (A - C)	(g/cm ³)	<u>2,718</u>	<u>2,694</u>		<u>2,706</u>
Gs. Bulk S.S.S = B / (B - C)	(g/cm ³)	<u>2,707</u>	<u>2,683</u>		<u>2,695</u>
Gs. Aparente = A / (B - C)	(g/cm ³)	<u>2,701</u>	<u>2,677</u>		<u>2,689</u>
% Abs = ((B - A) / A) * 100	%	<u>0,226</u>	<u>0,233</u>		<u>0,229</u>
DONDE: W.s = Peso en el aire de la muestra seca (A) W.s.s.s = Peso en el aire de la muestra saturada y superficialmente seca (B) W.w = Peso de la muestra sumergida en agua (C) Gs. Bulk = Peso específico nominal Gs. Bulk S.S.S = Peso específico saturado y superficialmente seco Gs. Aparente % . Absorción					
NOTA: LOS VALORES QUE SE DAN COMO TÍPICOS SON: PESO ESPECÍFICO ENTRE 2,30 Y 2,75 g/cm ³ PORCENTAJE DE ABSORCIÓN ENTRE 0,2 Y 4,0 %					
Observaciones: _____					
					

Figura 9 Ensayo peso específico y absorción de Agregado grueso



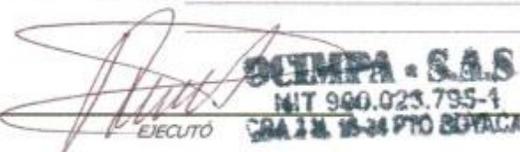
MASA UNITARIA AGREGADO GRUESO INV. E-217	 OCIMPA S.A.S. Estudios Geotécnicos	   											
PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO RIGIDO EN VIAS URBANAS, EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ													
PROYECTO: _____	FECHA ENSAYO: _____	ABRIL 02 DE 2016											
EMPRESA: ALCALDIA MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ													
DESCRIPCIÓN: GRAVA 3/4" RIO MAGDALENA													
MASA UNITARIA AGREGADO GRUESO (INV. E-217)													
PESO UNITARIO SUELTO													
MUESTRA		1	2	3	PROMEDIO								
W.s + W.r	(g)	23346,0	23333,0	23361,0	23346,7								
W.r	(g)	10446,0	10446,0	10446,0	10446,0								
W.s	(g)	12900,0	12887,0	12915,0	12900,7								
V.r	(cm ³)	9395,0	9395,0	9395,0	9395,0								
M.U.S	(g/cm ³)	1,373	1,372	1,375	1,373								
Gs. Aparente (S)		2,689	2,689	2,689	2,689								
$V = 100((S*W)-M.U.S.)/(S*W)$	%	48,84	48,89	48,78	48,83								
PESO UNITARIO COMPACTO													
MUESTRA		1	2	3	PROMEDIO								
W.s + W.r	(g)	25036,0	25087,0	25043,0	25055,3								
W.r	(g)	10446,0	10446,0	10446,0	10446,0								
W.s	(g)	14590,0	14641,0	14597,0	14609,3								
V.r	(cm ³)	9395,0	9395,0	9395,0	9395,0								
M.U.C	(g/cm ³)	1,553	1,558	1,554	1,555								
Gs. Aparente (S)		2,689	2,689	2,689	2,689								
$V = 100((S*W)-M.U.S.)/(S*W)$	%	42,13	41,93	42,10	42,06								
DONDE:													
W.s + W.r = Masa de la muestra mas el recipiente W.r = Peso del recipiente W.s = Peso de la muestra V.r = Volumen del recipiente M.U.S = Peso unitaria suelta M.U.C = peso unitaria compacta Gs. Gravedad específica aparente (S) (base seca), determinada con las normas NTC 176 Y 237 W = Densidad del agua (0,998 g/cm ³) V = % de vacíos													
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO (mm)</th> <th>CAPACIDAD DEL MOLDE (l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12,5</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>25,0</td> <td>9,3</td> </tr> <tr> <td>37,5</td> <td>14,0</td> </tr> </tbody> </table>						TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO (mm)	CAPACIDAD DEL MOLDE (l)	12,5	2,8	25,0	9,3	37,5	14,0
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO (mm)	CAPACIDAD DEL MOLDE (l)												
12,5	2,8												
25,0	9,3												
37,5	14,0												
OBSERVACIONES: _____ _____ 													

Figura 10 Ensayo masa unitaria de Agregado grueso



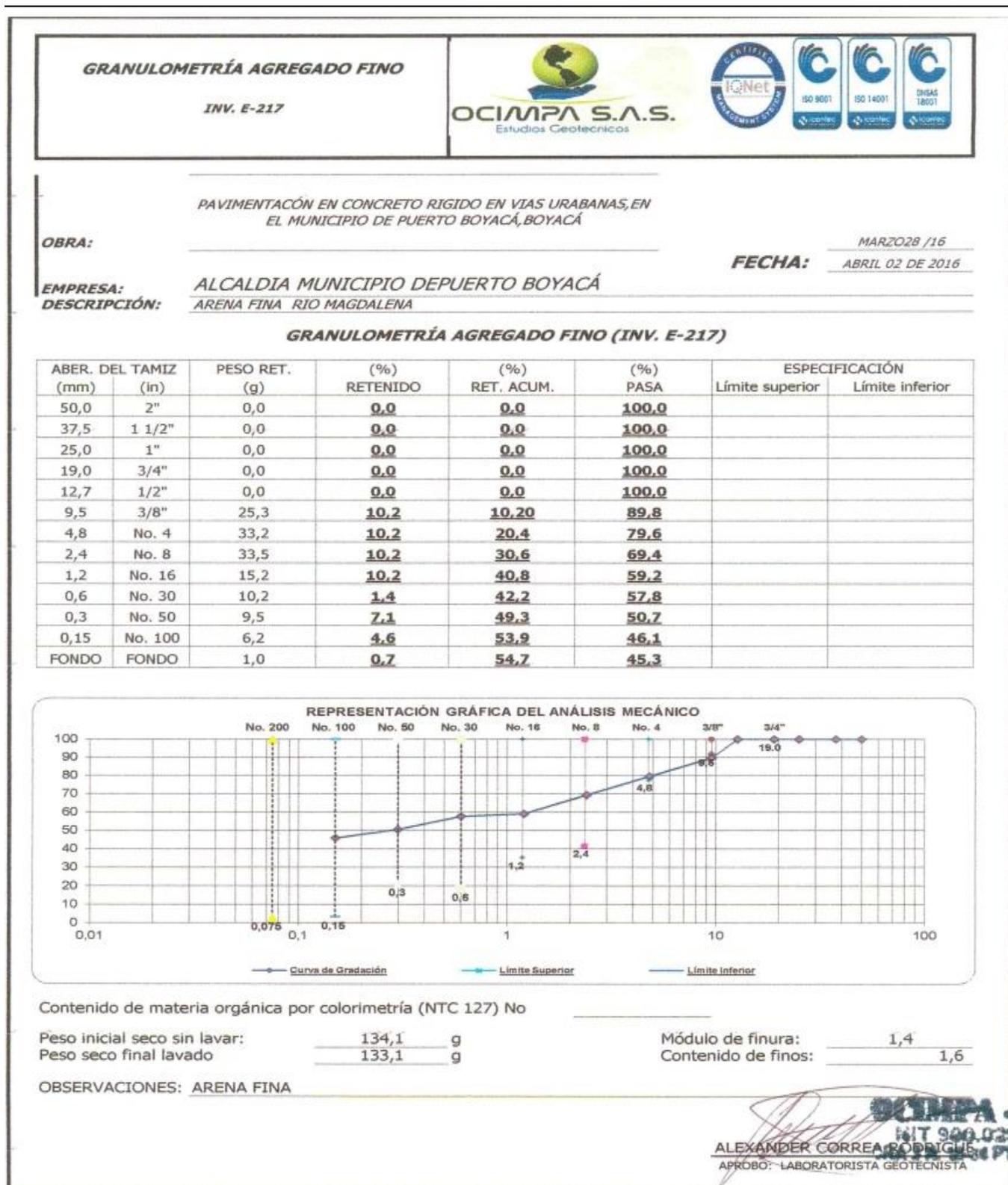


Figura 11 Ensayo Granulometria Agregado fino



MASA UNITARIA AGREGADO FINO (NTC 92)	 OCIMPA S.A.S. Estudios Geotécnicos
-----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO RIGIDO EN VIAS URBANAS, EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ

PROYECTO: _____ **FECHA RECEPCIÓN:** MARZO 28/16
EMPRESA: ALCALDIA MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ **FECHA ENSAYO:** ABRIL 02/16
DESCRIPCIÓN: ARENA GRUESA RIO MAGDALENA

MASA UNITARIA AGREGADO FINO (NTC 92)

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA		1	2	3	PROMEDIO
W.s + W.r	(g)	9152,0	9158,0	9163,0	
W.r	(g)	4164,0	4164,0	4164,0	4164,0
W.s	(g)	4988,0	4994,0	4999,0	4993,7
V.r	(cm ³)	3038,0	3038,0	3038,0	3038,0
M.U.S	(g/cm ³)	1,642	1,644	1,645	1,644
Gs. Aparente (S)		2,637	2,637	2,637	2,637
$V = 100((S*W)-M.U.S.)/(S*W)$	%	37,61	37,54	37,47	37,54

PESO UNITARIO COMPACTO

MUESTRA		1	2	3	PROMEDIO
W.s + W.r	(g)	9521,0	9465,0	9450,0	
W.r	(g)	4164,0	4164,0	4164,0	4164,0
W.s	(g)	5357,0	5301,0	5286,0	5314,7
V.r	(cm ³)	3038,0	3038,0	3038,0	3038,0
M.U.C	(g/cm ³)	1,763	1,745	1,740	1,749
Gs. Aparente (S)		2,637	2,637	2,637	2,637
$V = 100((S*W)-M.U.C.)/(S*W)$	%	33,00	33,70	33,89	33,53

DONDE:

W.s + W.r = Masa de la muestra mas el recipiente
 W.r = Peso del recipiente
 W.s = Peso de la muestra
 V.r = Volumen del recipiente
 M.U.S = Peso unitaria suelta
 M.U.C = peso unitaria compacta
 Gs. Gravedad específica aparente (S) (base seca), determinada con las normas NTC 176 Y 237
 W = Densidad del agua (0,998 g/cm³)
 V = % de vacíos

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO (mm)	CAPACIDAD DEL MOLDE (l)
12,5	2,8
25,0	9,3
37,5	14,0

OBSERVACIONES: _____


OCIMPA S.A.S
 NIT 900.025.795-1
 CRA 3 N 18-34 PTO BOYACA
 EJECUTO

Figura 13 Ensayo masa unitaria Agregado fino



	ALCALDIA DE PUERTO BOYACÁ SECRETARIA GENERAL MUNICIPAL SUBASTA INVERSA	ANEXO FICHA TECNICA

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO. DENOMINACION DEL BIEN O SERVICIO	
DENOMINACION DEL BIEN O SERVICIO	CEMENTO
DENOMINACION TECNICA DEL BIEN O	CEMENTO
UNIDAD DE MEDIDA	BTO
DESCRIPCION GENERAL	El CEMENTO es un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecerse al contacto con el agua. Mezclado con agregados pétreos (grava y arena) y agua, crea una mezcla uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo consistencia pétreo, denominada hormigón o concreto.
DENOMINACION DEL BIEN O SERVICIO	VARILLA
DENOMINACION TECNICA DEL BIEN O	VARILLA DE 1/2", 3/8" Y 5/8"
UNIDAD DE MEDIDA	UND
DESCRIPCION GENERAL	El acero es un producto industrial diseñado especialmente para construir elementos estructurales de hormigón armado. Se trata de barras de acero que poseen una gran ductilidad, la cual permite que las barras se puedan cortar y doblar con mayor facilidad. Se llama armadura om canasta a un conjunto de barras de acero corrugado que forman un conjunto funcionalmente homogéneo, es decir, que trabajan conjuntamente para resistir cierto tipo de esfuerzo en combinación con el hormigón. Las armaduras también pueden cumplir una función de montaje o constructiva, y también se utilizan para evitar la fisuración del hormigón. En pavimento se emplea como hierro de transferencia de cargas móviles.
DENOMINACION DEL BIEN O SERVICIO	PUNTILLA
DENOMINACION TECNICA DEL BIEN O	PUNTILLA 2" EN ACERO BLANCA, PUNTILLA 2 1/2"
UNIDAD DE MEDIDA	KG - LB
DESCRIPCION GENERAL	La puntilla es un elemento de construcción de acero que se emplea para unir piezas metálicas, de madera, de aluminio, etc. En pavimento se utiliza para formaletear y para asegurar al suelo en los procesos de nivelación o construcción de bordillos.
DENOMINACION DEL BIEN O SERVICIO	ALAMBRE
DENOMINACION TECNICA DEL BIEN O	ALAMBRE NEGRO
UNIDAD DE MEDIDA	KG
DESCRIPCION GENERAL	Se denomina alambre a todo tipo de hilo delgado que se obtiene por estiramiento de los diferentes metales de acuerdo con la propiedad de ductilidad que poseen los mismos. Los principales metales para la producción de alambre son: hierro, cobre, latón, plata, aluminio, entre otros.
DENOMINACION DEL BIEN O SERVICIO	GEOTEXTIL
DENOMINACION TECNICA DEL BIEN O	GEOTEXTIL T2400
UNIDAD DE MEDIDA	M2
DESCRIPCION GENERAL	Un geotextil es una lámina permeable y flexible de fibras sintéticas, principalmente polipropileno y poliéster, las cuales se pueden fabricar de forma no tejida o tejida dependiendo de la resistencia y capacidad de filtración deseada. Se fabrican generalmente desde 120 hasta 545 gr/m2 y sus principales aplicaciones son: el control de la erosión, el refuerzo de suelos, la filtración y separación entre capas de materiales, el proporcionar una capa drenante y la protección de geomembranas.

Figura 14 Ficha técnica materiales de ferretería

