

**PASANTE AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA RESTITUCIÓN DE REDES DE
ALCANTARILLADO Y PAVIMENTACIÓN DE VÍAS URBANAS EN EL MUNICIPIO
DE LA ARGENTINA DEPARTAMENTO DEL HUILA**

“INFORME FINAL DE PASANTÍA”



Presentado por:
JULIAN MEDINA CHICUE
Cod. 100415010756

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN 2018**

**PASANTE AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA RESTITUCIÓN DE REDES DE
ALCANTARILLADO Y PAVIMENTACIÓN DE VÍAS URBANAS EN EL MUNICIPIO
DE LA ARGENTINA DEPARTAMENTO DEL HUILA**

“INFORME FINAL DE PASANTÍA”



Presentado por:
JULIAN MEDINA CHICUE
Cod. 100415010756

PRESENTADO A:
ING. DIEGO FERNANDO MARTÍNEZ CABANILLAS
ING. INÉS DAMARIS MUÑOZ PEÑA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

**INFORME FINAL DE PASANTÍA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN 2018

El director y jurado de la práctica profesional “PASANTE AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA RESTITUCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y PAVIMENTACIÓN DE VÍAS URBANAS EN EL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA DEPARTAMENTO DEL HUILA” una vez evaluado el informe final y la sustentación del mismo, autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar por el título de ingeniero civil.

Director de pasantía.

Jurado.

Popayán, _____ de octubre de 2018

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS	5
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
3. ENTIDAD RECEPTORA.....	6
4. JUSTIFICACIÓN.....	7
5. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	8
6. EJECUCIÓN DE LA PASANTÍA	10
6.1. Llevar el control de la maquinaria de obra en cuanto a consumo de combustible y control de horómetros, teniendo en cuenta los formatos destinados para tal fin.....	10
6.2. Llevar el control de suministro de materiales para la obra.	26
6.3. Realizar el levantamiento topográfico de la vía Cr 2A una vez terminada su construcción.....	29
6.4. Hacer los planos record de la vía Cr 2A una vez terminada.....	30
6.5. Efectuar la elaboración de cilindros de concreto en obra para su posterior ensayo en el laboratorio	32
6.6. Revisar los resultados de laboratorio y corroborar si dichos resultados cumplen o no con las especificaciones de INVIAS para pavimentos rígidos.....	35
6.7. Hacer la medición de las cantidades de obra que se ejecutan en cuanto a restitución de alcantarillado, como de pavimentación y elaboración de actas parciales de obra.....	36
6.8. Elaborar las actas parciales de obra con las cantidades de obra medidas	40
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	42
8. PRESUPUESTO.....	43
9. CONCLUSIONES	44
10. BIBLIOGRAFÍA	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Figura 1. Ubicación del municipio de la argentina.....	4
Figura 2. Estructura organizacional.....	6
Figura 3. Actividad de la excavadora hidráulica sobre orugas Hitachi 120.....	12
Figura 4. Horómetro de excavadora hidráulica Hitachi 120.....	13
Figura 5. Actividad de retrocargador Caterpillar 420 E.....	13
Figura 6. Actividad retrocargador CAT 420E limpieza de escombros de alcantarillado.....	14
Figura 7. Motoniveladora Caterpillar haciendo limpieza de la subrasante en la vía calle 4.....	15
Figura 8. Motoniveladora realizando el extendido de subbase granular en la vía carrera 4.....	15
Figura 9. Figura 9. Suministro de subbase granular en la calle 4.....	27
Figura 10. Figura 10. Estación total montada sobre el mojón de referencia en el parque principal del municipio de la Argentina.....	30
Figura 11. Fragmento de cartera topográfica obtenida tras el levantamiento topográfico.....	31
Figura 12. Ubicación de la vía Carrera 2A entre calles 9, 10 y 11 marcada en rojo.....	31
Figura 13. Estructura general de un pavimento rígido compuesta por dos capas.....	32
Figura 14. Elaboración de cilindros de concreto	33
Figura 15. Elaboración de cilindros de concreto.....	34
Figura 16. Cilindros de concreto en el laboratorio de suelos.....	34
Figura 17. Cilindro de concreto fallado en la maquina universal.....	35
Figura 18. Modelo de acta parcial de obra, alcaldía municipio de La Argentina...	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general del proyecto, tomado de SECOP.....	9
Tabla 2. Actividades y propiedades del retro cargador Caterpillar 420E.....	11
Tabla 3. Actividades y propiedades de la excavadora hidráulica Hitachi 120.....	11
Tabla 4. Actividades y propiedades de la motoniveladora Caterpillar 12H.....	12
Tabla 5. Personal y equipo requerido para el levantamiento topográfico.....	29
Tabla 6. Ítems contratados por el municipio de la Argentina y su respectivas cantidades y unidades de medida, en las calles objeto del contrato.....	37
Tabla 7. Cronograma de actividades.....	42
Tabla 8. Presupuesto global del proyecto.....	43

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de la rama de ingeniería Civil, se desarrollan actividades de planeación, diseño, consultoría, construcción, interventoría y administración de las obras civiles, las cuales están enfocadas para el beneficio de la comunidad y el progreso de una región y de un país. La formación del ingeniero Civil contempla el conocimiento de los conceptos básicos que posteriormente se complementarán con las actividades prácticas del ejercicio profesional. Esta situación permite considerar que es muy importante dentro de la formación del ingeniero civil, tener la oportunidad de acceder a la formación práctica complementaria, contando con la asesoría de nuestros profesores y de profesionales expertos en temas que nos puedan orientar para posteriormente podernos desempeñar adecuadamente como ingenieros civiles desempeñando las posibles actividades que le competen a nuestra carrera.

En este trabajo se consolida la experiencia como pasante auxiliar de ingeniería en un contrato de obra pública cuyo objetivo principal era la pavimentación y restitución de redes de alcantarillado en vías urbanas del municipio de La Argentina, este es uno de los 37 municipios del departamento del Huila, pose una población aproximada de 14.000 habitantes, su extensión territorial es de 326 km² y posee altura de 1.560 msnm, está ubicado al suroccidente de este departamento, en la figura 1 se muestra en rojo la ubicación de municipio de La Argentina en el departamento del Huila.

Figura 1. Ubicación del municipio de la argentina



Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Participar como auxiliar en ingeniería en la restitución de las redes de alcantarillado y pavimentación de vías:
 - Cr 2A entre calles 9, 10 y 11 en el municipio de la Argentina desde la abscisa K0 + 000 hasta la abscisa K0 + 163
 - Carrera 4 entre calles 3 y 4 en el municipio de la Argentina desde la abscisa k0 + 000 hasta la K0 + 100.4

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Llevar el control de la maquinaria de obra en cuanto a consumo de combustible y control de horómetros, teniendo en cuenta los formatos destinados para tal fin.
- Llevar el control de suministro de materiales en la obra.
- Realizar el levantamiento topográfico de la vía Cr 2A una vez terminada su construcción
- Hacer los planos record de la vía Cr 2A una vez terminada
- Efectuar la elaboración de cilindros de concreto en obra para su posterior ensayo en el laboratorio.
- Revisar los resultados de laboratorio y corroborar si dichos resultados cumplen o no con las especificaciones de INVIAS para pavimentos rígidos.
- Hacer la medición de las cantidades de obra que se ejecutan en cuanto a restitución de alcantarillado, como de pavimentación
- Elaborar las actas parciales de obra con las cantidades de obra medidas.

3. ENTIDAD RECEPTORA.



FERNANDO JIMENEZ ROA
INGENIERO CIVIL
U. NACIONAL DE COLOMBIA
ESPECIALISTA EN DISEÑO, CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE VIAS
Diseños estructurales-Construcción-Consultoría-Interventoría-Estudios de impacto ambiental-Proyectos

CONSTRUCTORA FERNANDO JIMENEZ ROA

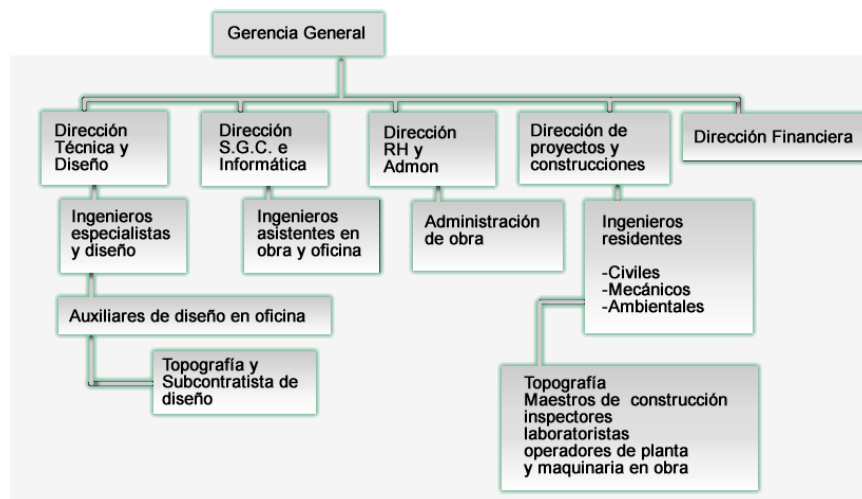
GERENTE: FERNANDO JIMENEZ ROA
DIRECCION: carrera 7 No. 9 – 47 Casa 1
TELEFONO: 3202317459 – (8) 833 2529
CORREO: fernandojimenezroa1@gmail.com
ACTIVIDAD PRINCIPAL: Construcción de vías

- **SERVICIOS DE OFICINA:**

Se cuenta con el servicio de consultoría, construcción, interventoría y diseños estructurales de vías en general.

- **ORGANIZACIÓN:** En la figura 2 a continuación se muestra la estructura organizacional de la empresa.

Figura 2. Estructura organizacional



La vinculación a la empresa se llevó a cabo en la primera parte del proyecto tras la firma del acta de inicio entre la empresa y la alcaldía del municipio de la Argentina, el 12 de enero del año 2018.

4. JUSTIFICACIÓN

La experiencia profesional es de gran importancia para el ingeniero civil colombiano, la ejecución de obras civiles es uno de los campos más demandados dentro de esta ingeniería en el país. Dado el gran número de obras civiles que se llevan a cabo cada año en el país, ya sea de inversión privada o con recursos del estado estas demandan gran cantidad de ingenieros que las ejecuten y las lleven a cabo, por ello las prácticas profesionales de los estudiantes de último semestre de ingeniería civil son indispensables ya que llevan al estudiante a entender el funcionamiento de una obra, tanto en la parte técnica, como en la administrativa. La ingeniería civil es una carrera muy ligada con el trabajo de campo y por ello los estudiantes de ingeniería pueden optar por hacer un trabajo de pasantía práctico el cual es permitido por la facultad de ingeniería civil de la Universidad del Cauca. Este trabajo práctico de pasantía permite una formación más competente en cuanto al desarrollo de una obra civil de pavimentación en concreto hidráulico y restitución de redes de alcantarillado.

Por otro lado, la empresa receptora y Fernando Jimenez Roa requieren para ejecución de la obra de un pasante auxiliar que se encargue de tareas que son necesarias para el desarrollo de la misma. Adicionalmente el municipio de la argentina posee una malla vial bastante deteriorada, la mayoría de sus calles se encuentran sin pavimentar, y el sistema de alcantarillado de este municipio lleva más de 30 años sin ser intervenido y el estado de deterioro de la tubería es considerable.

5. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El contrato de obra pública No. 263 de 2017 es celebrado entre la alcaldía municipal de la Argentina (Huila) y Fernando Jiménez Roa, el objeto del contrato es el siguiente: “CONTRATO DE OBRA PUBLICA PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO DE LA CARRERA 1A ENTRE CALLE 9 Y 10, CARRERA 1B ENTRE CALLE 9 Y 10, CARRERA 1C ENTRE CALLE 9 Y 10, BARRIO LA ESPERANZA - CARRERA 2A ENTRE CALLE 9, 10 Y 11, BARRIO CORINTO- CARRERA 4 ENTRE CALLE 3 Y 4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 4 Y 5 BARRIO LAS BRISAS Y RESTITUCION DE REDES DE ALCANTARILLADO EN VIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA DEPARTAMENTO DEL HUILA”.

El contrato como lo indica su objeto incluye las actividades de pavimentación en pavimento rígido y restitución de redes de alcantarillado en 6 vías del municipio de la argentina, por tanto, las actividades a realizar por el contratista Fernando Jiménez Roa son las siguientes:

- Pavimentación en concreto hidráulico de la carrera 4 entre calles 3 y 4 barrio las brisas
- Pavimentación en concreto hidráulico de la calle 4 entre carreras 4 y 5 barrio las brisas
- Pavimentación en concreto hidráulico de la carrera 2A entre calles 9, 10 y 11 barrio Corinto
- Pavimentación en concreto hidráulico de la carrera 1A entre calles 9 y 10 barrio nueva esperanza
- Pavimentación en concreto hidráulico de la carrera 1B entre calles 9 y 10 barrio nueva esperanza
- Pavimentación en concreto hidráulico de la carrera 1C entre calles 9 y 10 barrio nueva esperanza
- Diseños de pavimento para las vías anteriormente mencionadas.

- Realización de topografía en la zona del objeto contractual
- Realización de la oferta económica definitiva por parte del contratista
- Diseños geométricos de las vías a intervenir
- Restitución de alcantarillado en la carrera 4 entre calles 3 y 4 barrio las brisas
- Restitución de alcantarillado en la calle 4 entre carreras 4 y 5 barrio las brisas
- Restitución de alcantarillado en la carrera 2A entre calles 9, 10 y 11 barrio Corinto
- Restitución de alcantarillado en la carrera 1A entre calles 9 y 10 barrio nueva esperanza
- Restitución de alcantarillado en la carrera 1B entre calles 9 y 10 barrio nueva esperanza
- Restitución de alcantarillado en la carrera 1C entre calles 9 y 10 barrio nueva esperanza

El trabajo se basa en dar apoyo a el ingeniero residente de obra en la ejecución de dicho contrato.

Algunos datos del contrato se presentan a continuación:

Tabla 1. Información general del proyecto, tomado de SECOP.

Tipo de Proceso	Licitación Pública
Estado del Proceso	Adjudicado
Régimen de Contratación	Estatuto General de Contratación
Grupo	Terrenos, Edificios, Estructuras y vías
Segmento	Terrenos, Edificios, Estructuras y Vías
Familia	Vías
Clase	Vías de tráfico abierto
Tiempo de ejecución del contrato	4 meses
Cuantía contratada	907.789.189

6. EJECUCIÓN DE LA PASANTÍA

Durante el desarrollo de la pasantía en la empresa Fernando Jimenez Roa el pasante desarrolló tareas tanto administrativas como técnicas, para lograr los objetivos del contrato de obra No. 263 de 2017, las tareas principales realizadas fueron las siguientes:

- Llevar el control de la maquinaria de obra en cuanto a consumo de combustible y control de horómetros, teniendo en cuenta los formatos destinados para tal fin.
- Llevar el control de suministro de materiales en la obra.
- Efectuar la elaboración de cilindros de concreto en obra para su posterior ensayo en el laboratorio.
- Hacer la medición de las cantidades de obra que se ejecutan en cuanto a restitución de alcantarillado, como de pavimentación
- Elaborar las actas parciales de obra con las cantidades de obra medidas.

6.1. Llevar el control de la maquinaria de obra en cuanto a consumo de combustible y control de horómetros, teniendo en cuenta los formatos destinados para tal fin.

La maquinaria con la que se contó en obra y a la cual se debía llevar el control de horómetros y suministro de combustible fue la siguiente: 1 retro cargador Caterpillar 420E, una excavadora hidráulica Hitachi 120 y una motoniveladora Caterpillar 12H. En las tablas 2, 3 y 4 se muestra un resumen de cada una de las actividades que realizaron los equipos en la obra, así como algunas de las propiedades que tiene cada uno de ellos.

Tabla 2. Actividades y propiedades del retro cargador Caterpillar 420E

1 Retro Cargador Caterpillar 420E	
Tareas que realizó en obra	Descripción general de la maquina
Excavación mecánica para red de alcantarillado.	Este retro cargador cuenta con un motor de 69 kW de potencia, una profundidad de excavación estándar de 4.3m y su peso nominal de trabajo de 7 TON con un máximo de 10 TON. Los volúmenes máximos de los cucharones son de 34 pies ³ y 10 pies ³ para este equipo.
Movimiento de materiales pétreos dentro de la obra	
Cargue de volquetas con materiales pétreos para posterior transporte	
Cajeo mecánico en algunas de las vías que se intervinieron.	
Relleno con material de sitio en la red de alcantarillado.	

Tabla 3. Actividades y propiedades de la excavadora hidráulica Hitachi 120

1 Excavadora hidráulica Hitachi 120 EX	
Tareas que realizó en obra	Descripción general de la maquina
Cajeo mecánico de vías	Pose un motor de 63 kW de potencia, con un peso nominal de 11.2 toneladas es la excavadora más pequeña de su línea, la capacidad máxima del balde es de 0.55 m ³ . Su profundidad máxima de excavación es de 5.1m.

Tabla 4. Actividades y propiedades de la motoniveladora Caterpillar 12H

1 Motoniveladora Caterpillar 12H	
Tareas que realizó en obra	Descripción general de la maquina
Limpieza y nivelación de la subrasante (incluye perfilado para bombeo de la vía).	Pose un motor de 123 kW de potencia en promedio y un peso de 14.2 toneladas. Su hoja tiene un ancho de 3658 mm y una altura de 610 mm, su escarificador tiene forma de V con una anchura de trabajo de 1.2 m y una profundidad máxima de escarificación de 292 mm.
Extendido de subbase granular para conformación de la estructura de pavimento. (espesor de 20 cm)	
Nivelación de subbase granular.	
Escarificado de subbase granular	

Para llevar el control de horómetros y consumo de combustible, el pasante debía hacerlo de manera diaria, para ello se contaba con formatos específicos los cuales la empresa destinaba para tal fin, cada mañana de obra el pasante debía estar

atento cuando se encendían las máquinas para registrar el número que se indicaba en el horómetro y la actividad que iba a realizar en la obra cada una de las máquinas. Por otro lado, el control de combustible se realizaba directamente en la estación de servicio que proveía el combustible, el pasante debía estar presente en el momento de cada tanqueo para registrar el número de galones que se suministraban. Adicionalmente el pasante debía estar pendiente de que la maquinaria estuviera trabajando cuando estuvieran encendida y en los momentos en que se detuviera la actividad se debía notificar al ingeniero residente. En la figura 3 se muestra la actividad de la excavadora hidráulica Hitachi 120 realizando la tarea de cajeo mecánico de vías, la cual fue la única tarea para la cual fue destinada en la obra, el proceso de cajeo mecánico se realizaba bajo la supervisión y control del equipo de topografía con el fin de que el cajeo tuviera las dimensiones adecuadas para la construcción de la estructura del pavimento.

Figura 3. Actividad de la excavadora hidráulica sobre orugas Hitachi 120.



Fuente: Elaboración propia.

Los horómetros con los que contaba cada una de los equipos a los cuales se les realizó el control eran digitales, a manera de ejemplo en la figura 4 se muestra el horómetro de la excavadora hidráulica Hitachi 120, el cual estaba incluido en la pantalla en la que se muestran el consumo de combustible y el control de temperatura del equipo.

Figura 4. Horómetro de excavadora hidráulica Hitachi 120.



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el retro cargador Caterpillar 420E realizó diversas tareas en la obra dada su versatilidad como equipo (véase tabla 2), en la figura 5 se muestra este equipo realizando la excavación mecánica de la red principal de alcantarillado en la vía Cr 2A en el municipio de la Argentina.

Figura 5. Actividad del Retro cargador Caterpillar 420 E.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se muestra este equipo realizando tareas de relleno con material de sitio en la red de alcantarillado en la vía calle 4

Figura 6. Actividad retrocargador CAT 420E limpieza de escombros de alcantarillado



Fuente: Elaboración propia

En la figura 7 a continuación se muestra la motoniveladora Caterpillar 12H realizando labores de limpieza y nivelación de la subrasante actividad que contaba con la supervisión del equipo de topografía con el fin de ajustar las cotas establecidas para el eje y bordes de la vía en la subrasante. Por otro lado, en la figura 8 se muestra a esta máquina realizando la actividad de extender la subbase granular sobre la subrasante para su posterior nivelación y compactación.

Figura 7. Motoniveladora Caterpillar haciendo limpieza de la subrasante en la vía calle 4



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Motoniveladora realizando el extendido de subbase granular en la vía carrera 4



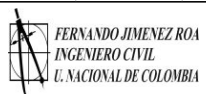
Fuente: Elaboración propia

Los formatos en los que se realizaba el control de horómetros y suministro de combustible se identificaban dentro de la empresa con el código SIG-PS-F-11, en ellos la persona responsable debía colocar en cada hoja los datos generales de la obra como: nombre del proyecto, municipio de ejecución, departamento de ejecución, nombre de la persona responsable con su correspondiente cargo y número de identificación. Adicionalmente el formato contaba con un total de 15 columnas en las cuales se llenaban con aspectos como el día, la fecha, el tipo de equipo, el nombre del operador, la actividad en la que estuvo trabajando dicho equipo, el suministro de combustible, aceite, grasa u otros, las lecturas de horómetro inicial y final, la firma del operario y las horas totales de trabajo en cada día.

Con la resta de las lecturas de horómetro final e inicial se obtenía el número de horas trabajadas en el día de cada máquina parámetro que permitía determinar el costo de operación de la maquina en un día de trabajo, por otro lado en el caso de la excavadora hidráulica Hitachi 120 y el retro cargador Caterpillar 420E cuando se conocía el volumen de tierra movido en el día el formato permitía determinar la productividad de los equipos con el fin de que dicho valor estuviera dentro de los márgenes permisibles por la empresa, se buscaba tener productividades elevadas con el fin de abaratar costos en el movimiento de tierras en todas las maquinas, sin embargo este parámetro de productividad se determinó en ciertas ocasiones y no se realizaba de manera diaria, adicionalmente el formato permitía estimar el número de galones de combustible aproximados que el equipo consumía por hora trabajada, este parámetro se tenía en cuenta cada vez que se realizaba un tanqueo con el fin de evitar o detectar robos de combustible en la obra. Finalmente llevar este tipo de controles es fundamental para estimar los costos de operación que está generando cierta maquina en una obra, factor de importancia para asegurar la viabilidad económica. A continuación, se muestran los formatos SIG-PS-F-11 de los tres equipos a los que se les llevo dicho control.


Control de maquinaria en los formatos respectivos.

Retrocargador Caterpillar 320E

		SISTEMA INTEGRADO DE GESTION											VERSION	
		CONTROL DE MAQUINARIA											001	
											CODIGO			
											SIG-PS-F-11			
											PAGINA			
											1 DE 1			
PROYECTO: Contrato No 263 de 2017. pavimentacion y restitucion de redes de alcantarillado de vías urbanas en el municipio de la La Argentina Huila														
MUNICIPIO: La Argentina					DEPARTAMENTO: Huila									
NOMBRE RESPONSABLE: Julian Medina Chicue					CC: 1.083.883.838					CARGO: Auxiliar de Ingeniero Residente				
FECHA COMPRENDIDA DEL : 16 enero al 25 de enero del 2018														
DIA	FECHA	No. RECIBO FJR	No. RECIBO CONTRATANT	TIPO MAQUINARIA	HORAS	OPERADOR	ACTIVIDAD	SUMINISTROS				HOROMETRO		FIRMA OPERARIO
								ACPM (Gln)	ACEITE	GRASA	OTROS	HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL	
Lunes	30/4/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	4	LUIS FELIPE POLO	Cajeo mecanico de vías Cr 1C	0	0	0	0	5320	5324	
Martes	1/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	4	LUIS FELIPE POLO	Cajeo mecanico de vías Cr 1C	40.0		X		5324	5328	
Miércoles	2/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	7	LUIS FELIPE POLO	Cajeo mecanico de vías Cr 1B	-		X		5328	5335	
Jueves	3/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	5	LUIS FELIPE POLO	Cajeo mecanico de vías Cr 1B	47.0		X		5335	5340	
Viernes	4/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	2	LUIS FELIPE POLO	Cajeo mecanico de vías Cr 1B	-		X		5340	5342	
Lunes	7/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	5	LUIS FELIPE POLO	Cajeo mecanico de vías Cr 1A	-		X		5342	5347	
Martes	8/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	5	LUIS FELIPE POLO	Cajeo mecanico de vías Cr 1A	-	X	X	Hidraulico	5347	5352	
Miércoles	9/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	3	LUIS FELIPE POLO	Cajeo mecanico de vías Cr 1A	40.0		X		5352	5355	
Jueves	10/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5355	5355	
Viernes	11/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5355	5355	
Lunes	14/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	4	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 4 y retiro de material	-		X		5355	5359	
Martes	15/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	5	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 4 y retiro de material	-		X		5359	5364	
Miércoles	16/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	6	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 4 y retiro de material	35.0		X		5364	5370	
Jueves	17/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	7	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 2A	-		X		5370	5377	
Viernes	18/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	3	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 2A	-		X	Hidraulico	5377	5380	

Sábado	19/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	6	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 2A	35.0		X		5380	5386		
Lunes	21/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	5	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 1A y retiro de material	-		X		5386	5391		
Martes	22/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	4	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 1A y retiro de material	-		X		5391	5395		
Miércoles	23/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	2	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 1A y retiro de material	-		X		5395	5397		
Jueves	24/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	1	LUIS FELIPE POLO	Movimiento de materiales	35.0		X	Manguera hidráulica 3/4	5397	5398		
Viernes	25/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5398	5398		
Sábado	26/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5398	5398		
Lunes	28/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	4	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 1B y retiro de material	-		X		5398	5402		
Martes	29/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	5	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 1B y retiro de material	-		X		5402	5407		
Miércoles	30/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	3	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 1B y retiro de material	-		X		5407	5410		
Jueves	31/5/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5410	5410		
Viernes	1/6/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5410	5410		
Sábado	2/6/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5410	5410		
Lunes	4/6/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	6	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 1C y retiro de material	35.0		X		5410	5416		
Martes	5/6/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	2	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 1C y retiro de material	-		X		5416	5418		
Miércoles	6/6/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	4	LUIS FELIPE POLO	Excavación alcantarillado Cr 1C y retiro de material	-		X		5418	5422		
Jueves	7/6/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5422	5422		
Viernes	8/6/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5422	5422		
Sábado	9/6/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	0	LUIS FELIPE POLO		-				5422	5422		
Lunes	10/6/2018			Retrocargador Caterpillar 420 E	7	LUIS FELIPE POLO	Actividades de fundición CII 4	-		X		5422	5429		

Motoniveladora Caterpillar 12H


	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	VERSION
		001
		CODIGO
	CONTROL DE MAQUINARIA	SIG-PS-F-11
		PAGINA
		1 DE 1

PROYECTO: Contrato No 263 de 2017. pavimentacion y restitucion de redes de alcantarillado de vías urbanas en el municipio de la La Argentina Huila
MUNICIPIO: La Argentina **DEPARTAMENTO:** Huila
NOMBRE RESPONSABLE: Julian Medina Chicue **CC:** 1.083.883.838 **CARGO:** Auxiliar de Ingeniero Residente

FECHA COMPRENDIDA DEL : 16 enero al 25 de enero del 2018								SUMINISTROS				HOROMETRO		
DIA	FECHA	No. RECIBO FJR	No. RECIBO CONTRANTE	TIPO MAQUINARIA	HORAS	OPERADOR	ACTIVIDAD	ACPM (Gln)	ACEITE	GRASA	OTROS	HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL	FIRMA OPERARIO
Lunes	30/04/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		0	0	0	0	9352	9352	
Martes	01/05/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	4	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación de subrasante Cr 4	-		X		9352	9356	
Miércoles	02/05/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	3	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación de subrasante Cr 4	-				9356	9359	
Jueves	03/05/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	4	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación de subrasante Cr 4	-				9359	9363	
Viernes	04/05/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	5	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación de subrasante Cr 4	55,0				9363	9368	
Lunes	07/05/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	2	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular Cr 4 y sereo	-				9368	9370	
Martes	08/05/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	4	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular Cr 4 y sereo	-		X		9370	9374	
Miércoles	09/05/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	6	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular Cr 4 y sereo	-				9374	9380	
Jueves	10/05/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		-				9380	9380	
Viernes	11/05/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		-				9380	9380	

Lunes	14/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	#iREF!	OSCAR ANDRES POLO		-			#iREF!	9380		
Martes	15/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		-			9380	9380		
Miércoles	16/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	3	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación de subrasante CII 4	60.0		X	9380	9383		
Jueves	17/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	5	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación de subrasante CII 4	-			9383	9388		
Viernes	18/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	1	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación de subrasante CII 4	-			9388	9389		
Sábado	19/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	5	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación de subrasante CII 4	-			9389	9394		
Lunes	21/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	1	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular CII4 y sereo	-			9394	9395		
Martes	22/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	2	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular CII4 y sereo	-			9395	9397		
Miércoles	23/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	4	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular CII 4 y sereo	60.0		X	9397	9401		
Jueves	24/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	6	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular CII 4 y sereo	-			FILTRO COMBUSTIBL	9401	9407	
Viernes	25/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		-			9407	9407		
Sábado	26/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		-	X		9407	9407		
Lunes	28/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		-			9407	9407		
Martes	29/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		-			9407	9407		
Miércoles	30/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	5	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación y limpieza subrasante Cr 2A	-		X	9407	9412		
Jueves	31/5/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	4	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación y limpieza subrasante Cr 2A	60.0			9412	9416		
Viernes	1/6/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	4	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación y limpieza subrasante Cr 2A	-			9416	9420		
Sábado	2/6/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	1	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación y limpieza subrasante Cr 2A	-			9420	9421		
Lunes	4/6/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	5	OSCAR ANDRES POLO	Nivelación y limpieza subrasante Cr 2A	-			9421	9426		
Martes	5/6/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		-			9426	9426		
Miércoles	6/6/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	3	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular Cr 2A y sereo	-		X	9426	9429		
Jueves	7/6/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	1	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular Cr 2A y sereo	-			9429	9430		
Viernes	8/6/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	5	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular Cr 2A y sereo	60.0			9430	9435		
Sábado	9/6/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	6	OSCAR ANDRES POLO	Extendido de subbase granular Cr 2A y sereo	-			9435	9441		
Lunes	11/6/2018			Motoniveladora Caterpillar 12H	0	OSCAR ANDRES POLO		-			9441	9441		

Excavadora Hidráulica Hitachi 120

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION												VERSION	
													001	
	CONTROL DE MAQUINARIA												CODIGO	
													SIG-PS-F-11	
												PAGINA		
												1 DE 1		
PROYECTO: Contrato No 263 de 2017. pavimentacion y restitucion de redes de alcantarillado de vías urbanas en el municipio de la La Argentina Huila														
MUNICIPIO: La Argentina							DEPARTAMENTO: Huila							
NOMBRE RESPONSABLE: Julian Medina Chicue					CC: 1.083.883.838			CARGO: Auxiliar de Ingeniero Residente						
FECHA COMPRENDIDA DEL : 16 enero al 25 de enero del 2018								SUMINISTROS				HOROMETRO		
DIA	FECHA	No. RECIBO FJR	No. RECIBO CONTRATANTE	TIPO MAQUINARIA	HORAS	OPERADOR	ACTIVIDAD	ACPM (Gln)	ACEITE	GRASA	OTROS	HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL	FIRMA OPERARIO
Lunes	30/4/2018			Excavadora de Orugas Hitachi 120	7.5	Ramiro Calderón	Cajeo mecanico de Vías Cr 4	0	0	0	0	10322.7	10330.2	
Martes	1/5/2018			Excavadora de Orugas Hitachi 120	9.3	Ramiro Calderón	Cajeo mecanico de Vías Cr 4 y cl 4	40.5			Hidraulico	10330.2	10339.5	
Miércoles	2/5/2018			Excavadora de Orugas Hitachi 120	10	Ramiro Calderón	Cajeo mecanico de Vías cl 4	-				10339.5	10349.5	
Jueves	3/5/2018			Excavadora de Orugas Hitachi 120	6	Ramiro Calderón	Cajeo mecanico de Vías Cr 2A	47.4				10349.5	10355.5	
Viernes	4/5/2018			Excavadora de Orugas Hitachi 120	4.5	Ramiro Calderón	Cajeo mecanico de Vías Cr 2A	-				10355.5	10360	
Lunes	7/5/2018			Excavadora de Orugas Hitachi 120	0	Ramiro Calderón		-						
Martes	8/5/2018			Excavadora de Orugas Hitachi 120	7.6	Ramiro Calderón	Cajeo mecanico de Vías Cr 2A	-				10360	10367.6	
Miércoles	9/5/2018			Excavadora de Orugas Hitachi 120		Ramiro Calderón	Cajeo mecanico de Vías Cr 1C	46.5			Refrigerante	10367.6		
Jueves	10/5/2018			Excavadora de Orugas Hitachi 120		Ramiro Calderón		-						
Viernes	11/5/2018													
8				SUBTOTAL	37									
NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE								VoBo, NOMBRE Y FIRMA D.O.						
FECHA: 22/1/2018		ELABORO: PROFESIONAL HSEQ			REVISO: GERENTE			APROBO: GERENTE						
DOCUMENTO CONTROLADO														

6.2. Llevar el control de suministro de materiales para la obra.

Uno de los objetivos principales de la empresa Fernando Jimenez Roa era llevar un control estricto de los materiales pétreos que se necesitan para el desarrollo de la obra dada la importancia que tiene un buen sistema de administración de los mismos, así mismo el pasante debía coordinar el suministro de estos materiales con el fin de evitar el desabastecimiento de los mismos dando como resultado un flujo eficiente y retrasos en la obra. Primero que todo el pasante debía estar en contacto continuo vía telefónica con la planta productora de los materiales pétreos la cual era propiedad de la empresa, los materiales a los cuales se debía llevar un control estricto eran los siguientes: material de subbase granular, triturado de tamaño máximo nominal de 1/2" y arena.

La solicitud de los materiales pétreos debía hacerse con dos días de antelación ya que en la planta productora se despachaba material a otras obras, adicionalmente el pasante debía prever la cantidad de material que se gastaría en cada una de las actividades del contrato en cada una de las vías para pedir las cantidades adecuadas de los mismos, una vez despachado del municipio de Garzón en volquetas de 14m³ viajaban una distancia de 66 km hasta llegar al municipio de la Argentina donde eran recibidos por el pasante el cual debía firmar un recibo de entrega que traía consigo el conductor de la volqueta. El material era descargado en el sitio de la obra que se estaba ejecutando en ese momento con el fin de prescindir de un sitio de acopio, la administración de dichos materiales también era una responsabilidad del pasante el cual debía velar por la utilización eficiente de los mismos y minimizar el desperdicio de material cuando este era utilizado por el maestro de obra.

Finalmente, el pasante debía llevar un control de los materiales en una hoja de Excel (Ver más adelante) la cual debía ser enviada quincenalmente a el gerente y dueño de la empresa, en dicha hoja de Excel se debía colocar la fecha de cada viaje de material, el número de recibo de entrega, describir a que material correspondía, la volqueta en la que era transportado como descripciones obligatorias y el volumen entregado.

Para asegurar que la cantidad de materiales pétreos que se estaban gastando en la obra eran los requeridos, el pasante calculaba las cantidades que se requerían de estos para ejecutar una cantidad de obra determinada. En la sección 6.5 se muestra que la estructura del pavimento que se colocó en el municipio de la Argentina contaba con una capa de subbase granular la cual debía tener un espesor de 20 cm, cuando llegaba el momento de suministrar la subbase granular a una de las vías se calculaba el volumen de subbase que se requería teniendo en cuenta el factor de compactación que se fijó en 1.3. así por ejemplo para la calle 4 podemos calcular el volumen necesario de subbase granular de la siguiente manera:

$$V = \text{Largo} * \text{ancho} * \text{espeso} * F. \text{ de compactacion} = 86m * 6.8m * 0.2m * 1.3 = 152 m^3$$

Así el pasante debía solicitar a la planta productora 11 viajes de 14 m³ con subbase granular para la calle 4. Este tipo de control se realizaba con el fin de evitar robos de material o un gasto excesivo de estos. El lector puede consultar en el anexo 3 a este documento los planos de las vías intervenidas para determinar las dimensiones que estas tenían en planta, en todos los casos el espesor de la capa de subbase granular fue de 20 cm.

En la figura 9 se muestra el proceso de suministro de subbase granular para la calle 4, los viajes de subbase se depositaban directamente en la subrasante de la vía a intervenir cuando esta ya se encontraba limpia y nivelada.

Figura 9. Suministro de subbase granular en la calle 4



Fuente: Elaboración propia

Los formatos en los que se llevaba el control se muestran a continuación, estos contenían 9 columnas en las cuales se depositaba información de cada viaje como: fecha de llegada, número de recibo, insumo, cantidad, valor, beneficiario, descripción y forma de pago. Estos formatos permitían determinar la coherencia entre las cantidades de material despachados de la planta y los que llegaban al municipio de la Argentina.



FERNANDO JIMENEZ ROA
INGENIERO CIVIL
U. NACIONAL DE COLOMBIA
ESPECIALISTA EN DISEÑO, CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE VIAS

Diseños estructurales-Construcción-Consultoría-Interventoría-Estudios de impacto ambiental-Proyectos

CONTROL DE MATERIALES, LA ARGENTINA HUILA

FECHA: 6/6/2018

CONTROL DE INSUMOS PARA LA OBRA

FECHA	No. FACTURA	INSUMO	CANTIDAD	UND	VALOR	BENEFICIARIO	DESCRIPCION	FORMA DE PAGO
9/5/2018	9241	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
9/5/2018	9242	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
9/5/2018	9240	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	10	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 10 M3 DE SUB BASE GRANULAR USB 678	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
9/5/2018	60562	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
9/5/2018	60560	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
9/5/2018	60561	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	10	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 10 M3 DE SUB BASE GRANULAR USB 678	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
12/5/2018	9248	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	10	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 10 M3 DE SUB BASE GRANULAR USB 678	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
12/5/2018	9246	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
12/5/2018	9247	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
10/5/2018	60580	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
12/5/2018	60612	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
10/5/2018	60578	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
13/5/2018	9501	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
13/5/2018	9503	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
13/5/2018	9502	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
12/5/2018	60613	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
13/5/2018	60663	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
13/5/2018	60647	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
16/5/2018	60783	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
16/5/2018	60766	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 90	MATERIALES PAVIMENTACIÓN

10/05/1028	60783	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 SUBASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
10/05/1029	60766	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUBBASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
10/05/1030	9512	TRITURADO DE 1/2"	12	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	TRITURADO PARA CONCRETO DE 3500 PSI	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
10/05/1031	9516	TRITURADO DE 1/2"	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	TRITURADO PARA CONCRETO DE 3500 PSI	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
15/05/1032	9521	TRITURADO DE 1/2"	10	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	TRITURADO PARA CONCRETO DE 3500 PSI	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
15/05/1033	9515	TRITURADO DE 1/2"	10	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	TRITURADO PARA CONCRETO DE 3500 PSI	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
15/05/1034	60955	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	MASSEQ	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
20/05/1035	9515	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
20/05/1036	9527	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	10	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 10 M3 DE SUB BASE GRANULAR USB 678	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
20/05/1037	9525	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
20/05/1038	9524	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
23/05/1039	9532	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
23/05/1040	9534	MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR	14	M3	-	FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
23/05/1041	9562	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
23/05/1042	9563	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
25/05/1043	9572	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
25/05/1044	9573	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
25/05/1045	9578	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
28/05/1046	9580	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
28/05/1047	9581	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
28/05/1048	9582	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
30/05/1049	9583	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
30/05/1050	9584	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
30/05/1051	9585	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
1/06/1052	9653	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
1/06/1053	9654	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
1/06/1054	9655	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
10/06/1055	9656	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
10/06/1056	9662	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
10/05/1057	9663	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN

25/5/2018	9683	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
26/5/2018	9686	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
27/5/2018	9687	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
28/5/2018	9690	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
29/5/2018	9691	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
30/5/2018	9692	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
31/5/2018	9693	ARENA	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
1/6/2018	9736	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
2/6/2018	9737	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
3/6/2018	9738	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
4/6/2018	9739	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
5/6/2018	9742	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
6/6/2018	9743	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
7/6/2018	9744	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
8/6/2018	9745	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
9/6/2018	9751	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
10/6/2018	9752	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR THR 903	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
11/6/2018	9753	TRITURADO DE 1/2"	14	M3		FERNANDO JIMENEZ ROA	1 VIAJE DE 14 M3 DE SUB BASE GRANULAR SZS 298	MATERIALES PAVIMENTACIÓN
Elaboro:								
	JULIAN MEDINA CHICUE							

6.3. Realizar el levantamiento topográfico de la vía Cr 2A una vez terminada su construcción

Una vez terminada la obra física del objeto contractual, se procedió a hacer un levantamiento topográfico general con el fin de obtener los planos récord de las vías que se intervinieron, en la tabla 5 se muestra el personal con el que se realizó esta tarea, así como los equipos que fueron necesarios.

Tabla 5. Personal y equipo requerido para el levantamiento topográfico

Actividad: levantamiento topográfico	
Personal	Equipo requerido
<ul style="list-style-type: none">✓ topógrafo✓ 2 cadeneros✓ Auxiliar de ingeniería	<ul style="list-style-type: none">✓ Estación total Topcon Gpt 7500✓ 2 prismas con sus respectivos bastones✓ Estacas✓ Flexómetro✓ Gps Edge 520 plus✓ Tinta roja

El primer paso que se realizó fue georreferenciar el proyecto, para ello se tomó un mojón en el parque principal del municipio instalado por la alcaldía municipal, a este punto se amarró el GPS con el que se contaba, posteriormente como se muestra en la figura 10 se montó la estación total sobre este punto, al mismo tiempo el GPS se colocó sobre un punto de estación, dejándolo ahí por un periodo de tiempo de una hora y luego de esto se anotaron las coordenadas respectivas de dicho punto.

Luego con la estación total se daba vista a uno de los puntos de estación con coordenadas definidas y de esta manera el equipo ya se encontraba georreferenciado, posteriormente la estación era trasladada a uno de estos puntos y se comenzaba con el proceso de radiación, los puntos de estación tenían la característica que desde él se podía dar vista a toda la vía ya que estas no eran lo suficientemente extensas para tener que realizar una poligonal de referencia, es decir desde un solo punto de estación en cada vía se podía observar con totalidad esta.

Figura 10. Estación total montada sobre el mojón de referencia en el parque principal del municipio de la Argentina.



6.4. Hacer los planos record de la vía Cr 2A una vez terminada

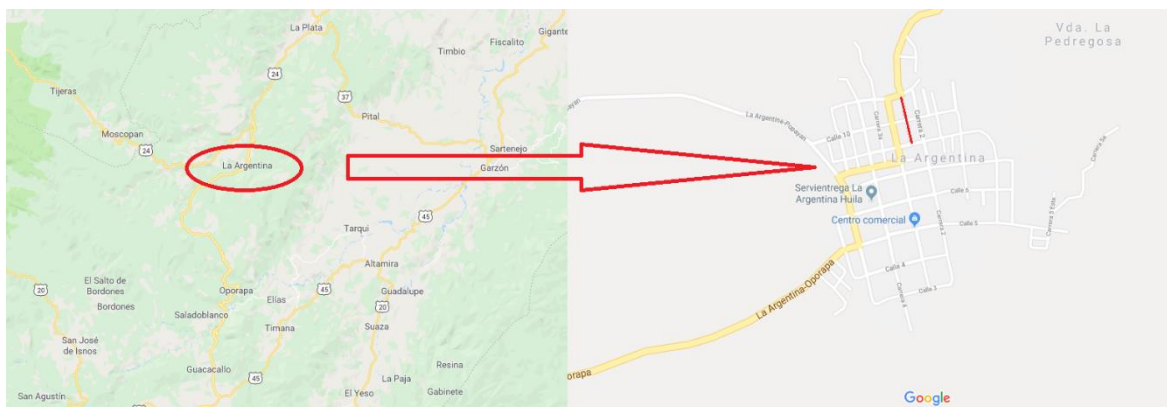
Debido a que el levantamiento topográfico se realizó utilizando coordenadas geográficas, el primer paso que se realizó fue la conversión a coordenadas del sistema MAGNA-SIRGAS utilizado en nuestro país. Luego de tener la nube de puntos en un listado, como se muestra en la figura 11, podemos ver que cada punto con coordenadas norte, este y elevación se le asignó una descripción la cual determinaba la capa o característica de dicho punto, luego de tener la información en un archivo de Excel los puntos se organizaron en función de su descripción, y se subieron a AutoCad por capas con el fin de no generar confusión. En la figura 12 se muestra la ubicación de la vía Carrera 2A entre calles 9, 10 y 11 en el caso urbano de el municipio de La Argentina, la cual está marcada con una línea roja en la imagen, los planos obtenidos se muestran en el anexo 3 a este documento.

Figura 11. Fragmento de cartera topográfica obtenida tras el levantamiento topográfico

CARTERA TOPÓGRAFICA				
LEVANTAMIENTO DE VIAS URBANAS				
Municipio La Argentina				
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2	734679.026	1122144.883	1547.278	GPS16
3	734541.449	1122074.361	1560.623	D31
5	734672.757	1122056.612	1546.499	GPS16
6	734521.992	1121996.445	1557.012	AS02
7	734549.618	1122077.621	1559.926	AS01
9	734541.451	1122074.362	1560.610	D31
11	734541.452	1122074.362	1560.608	D31
12	734540.729	1122073.662	1560.754	PARAMENTO
13	734544.635	1122084.998	1560.723	PARAMENTO

Luego de tener la nube de puntos estos se unieron entre sí con una poli línea teniendo en cuenta de que correspondieran a una misma capa, una vez terminado este proceso se adicionó la marcheta que se utilizaba en los planos de la empresa.

Figura 12. Ubicación de la vía Carrera 2A entre calles 9, 10 y 11 marcada en rojo.



Fuente: Google Maps.

Finalmente, en este proyecto de pasantía se consideró como un objetivo específico el levantamiento de la carrera 2A barrio corinto, sin embargo, en los planos adjuntos en el anexo 3 se encuentran todas las vías que se intervinieron en el contrato en un CD.

6.5. Efectuar la elaboración de cilindros de concreto en obra para su posterior ensayo en el laboratorio

Aunque la estructura de un pavimento depende de muchos factores y esta puede variar dependiendo de las propiedades de la subrasante, en términos generales podemos decir que un pavimento rígido posee una estructura de dos capas como se ilustra en la figura 12, en la imagen podemos ver que sobre la subrasante se coloca una capa de material granular que puede ser de calidad de base o subbase de acuerdo a los criterios de calidad que establece INVIAS en nuestro país, en todo caso las características de un material de subbase granular son menos estrictos lo que permite en cierta medida abaratar los costos cuando se construyen pavimentos rígidos, la segunda capa que se apoya sobre la subbase granular (o base granular) está compuesta por concreto hidráulico de una resistencia a la compresión determinada o a un módulo de rotura mínimo, para este caso el diseñador considero como parámetro de calidad del concreto la resistencia a la compresión la cual se fijó a 3500 PSI, por ello en el desarrollo de este contrato se tomaron cilindros con el fin de determinar la calidad del concreto y en ningún caso se tomaron viguetas para medir un módulo de rotura.

Para este caso el diseño de la estructura del pavimento constaba de dos capas, una de subbase granular tipo INVIAS la cual tenía en todos los casos un espesor de 20 cm y la capa de rodadura compuesta por concreto hidráulico de resistencia a la compresión de 3500 PSI, con un espesor de 18 cm, por otro lado como mecanismo de transferencia de carga se utilizó la trabazón de agregados prescindiendo en este caso de las dovelas o barras de transmisión como se muestra en la figura 12, para las barras de amarre se utilizó barras # 3 de 60 cm de longitud espaciadas cada 60 cm.

Figura 13. Estructura general de un pavimento rígido compuesta por dos capas.

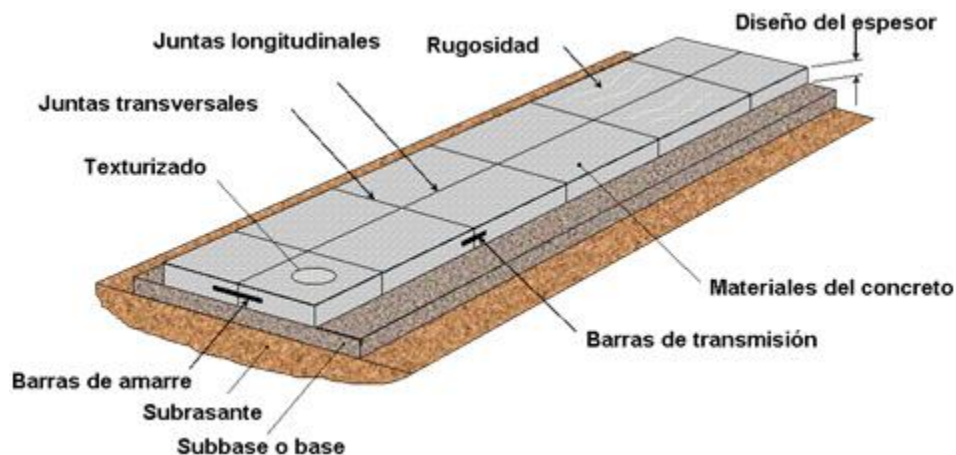


Imagen tomada de <http://www.duravia.com.pe/hello-world/> el 19/09/2018

Como se dijo anteriormente la resistencia a la compresión fue elegido como mecanismo de evaluar la calidad del concreto, por ello la toma de cilindros de concreto se realizaba cada día de fundición en la obra como lo exigió la interventoría.

La elaboración de cilindros de concreto se realizó de acuerdo a lo establecido en la NTC 1377, las figuras 13 y 14 a continuación muestran algunos pasos de la elaboración de los cilindros en la obra, las muestras se tomaban los días de fundición y se tomaban en total 6 especímenes con el fin de fallar 2 de ellos a los 7 días, 1 a los 14 días, 2 a los 28 días y se dejaba un cilindro testigo para ser fallado a los 52 días, de acuerdo con las indicaciones de la interventoría. El pasante se encargaba y supervisaba todo el proceso que se llevaba con los cilindros, desde su elaboración hasta su rotura en el laboratorio. Una vez los cilindros se realizaban de acuerdo a lo establecido en la NTC 1377 estos eran llevados a una bodega en la que se colocaban en una superficie plana. Al día siguiente (24 horas después) el pasante debía desencofrar los cilindros y colocarlos en el proceso de curado. Días antes de ser fallados el pasante debía transportar los cilindros al laboratorio que prestaba los servicios al contratista y una vez el laboratorio enviaba los resultados el pasante debía revisar que estos cumplieran con la resistencia establecida en el contrato.

Figura 14. Elaboración de cilindros de concreto, fecha de fundición 22/03/2018



Figura 15. Elaboración de cilindros de concreto.



Figura 16. Cilindros de concreto en el laboratorio de suelos.



Figura 17. Cilindro de concreto fallado en la maquina universal.



En las figuras 16 y 17 se muestran algunos de los cilindros cuando fueron llevados al laboratorio de suelos para ser fallados en la maquina universal, este proceso siempre estuvo bajo la supervisión del pasante.

6.6. Revisar los resultados de laboratorio y corroborar si dichos resultados cumplen o no con las especificaciones de INVIAS para pavimentos rígidos

De acuerdo a lo contratado por el municipio de la Argentina, la resistencia a la compresión de los cilindros de concreto debía ser igual o superior a 3500 PSI. Los resultados reportados por el laboratorio demostraron que los especímenes cumplieron con los dos criterios que establece INVIAS en el documento técnico ART 630-07 en el cual se establece los siguientes requisitos para la aprobación de la calidad del concreto por parte de la interventoría:

- el promedio de resistencia a la compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f_i)
- la resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

$$f_i \geq (f_c^! - k_1) \quad (1)$$

$$f_m \geq f_c^! \quad (2)$$

Donde:

f_i : resultado de un ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días (MPa)

f_m : valor promedio de resistencia a la compresión a los 28 días de 3 ensayos consecutivos (MPa)

k_1 : constante de evaluación. Toma un valor de 3.5 MPa para este caso particular

$f_c^!$: resistencia característica a la compresión a los 28 días indicada en los planos del proyecto y utilizada para el diseño estructural del pavimento (MPa)

Los resultados de laboratorio se presentan en el anexo 1.

6.7. Hacer la medición de las cantidades de obra que se ejecutan en cuanto a restitución de alcantarillado, como de pavimentación y elaboración de actas parciales de obra.

Las actividades de medición de las cantidades de obra el pasante las realizaba bajo la supervisión de la interventoría del contrato, en ellas se medía cada uno de los ítems que poseía el contrato los cuales se muestran a continuación en la tabla 6.

Tabla 6. Ítems contratados por el municipio de la Argentina y su respectivas cantidades y unidades de medida, en las calles objeto del contrato.

ÍTEMS Y SUS RESPECTIVAS CANTIDADES CONTRATADAS					DESCRIPCIÓN
ITEM	INP	DESCRIPCION	UND	CANT.	
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO DE VÍAS URBANAS					
<u>CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 3 Y 4</u>					
1.		PRELIMINARES			
1,1		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO INCLUYE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, PROYECCIÓN DE RASANTE, PLANOS PLANTA PERFIL, SECCIONES, VOLÚMENES Y CARTERAS.	m ²	1348.17	La cantidad de este ítem el pasante la media directamente en los planos al inicio y final de la obra.
2		MOVIMIENTOS DE TIERRA			
2,1		CAJEO MECÁNICO DE VÍAS. (INCLUYE LIMPIEZA Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL PRODUCTO DEL MISMO, RECONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE DAÑOS OCASIONADOS).	m ³	348.09	El pasante media en campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica, tomaba las medidas de largo, ancho y alto.
2,2		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBASE GRANULAR PARA CONFORMACIÓN DE ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO RÍGIDO (COMPRENDE SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTADA DEL MATERIAL). ESP. 320-07 INV.	m ³	154.71	El pasante media campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaban las medidas de largo y ancho.
3		CONCRETOS			
3,1		PAVIMENTO DE CONCRETO RÍGIDO DE 3.500 PSI - INCLUYE: INDUCCIÓN DE JUNTA DE DILATACION, APLICACIÓN DE MEMBRANA CURADORA. ESP. 500 INV.	m ³	132.00	El pasante media campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaban las medidas de largo y ancho.
3,2		SARDINEL H=0.20m, e=0.15m CONCRETO 3000 PSI (Fundido en Sitio, Concreto hecho en obra. Inc. Sumin, Formalet. y acero de refuerzo)	ml	184.98	El pasante media campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaba la medida largo
3,3		ACERO DE REFUERZO PR60 - Fy= 4200 Kg/cm2	Kg	377.04	El pasante media la longitud de las barras de acero y se multiplicaba por su densidad longitudinal
<u>CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO DE LA CARRERA 2A ENTRE CALLES 9 Y 11</u>					
1.		PRELIMINARES			

1,1		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO INCLUYE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, PROYECCIÓN DE RASANTE, PLANOS PLANTA PERFIL, SECCIONES, VOLÚMENES Y CARTERAS.	m ²	1605.73	La cantidad de este ítem el pasante la media directamente en los planos al inicio y final de la obra.
2.		MOVIMIENTOS DE TIERRA			
2,1		CAJEO MECÁNICO DE VÍAS. (INCLUYE LIMPIEZA y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE, RETIRO y DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL PRODUCTO DEL MISMO, RECONSTRUCCIÓN y/o REPARACIÓN DE DAÑOS OCASIONADOS).	m ³	500.49	El pasante media en campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaban las medidas de largo, ancho y alto.
2,2		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBASE GRANULAR PARA CONFORMACIÓN DE ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO RÍGIDO (COMPRENDE SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTADA DEL MATERIAL). ESP. 320-07 INV.	m ³	227.55	El pasante media campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaban las medidas de largo y ancho
2,3		DEMOLICIÓN DE PLACA EXISTENTE (INCLUYE LIMPIEZA, RETIRO y DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL PRODUCTO DEL MISMO, RECONSTRUCCION y/o REPARACIÓN DE DAÑOS OCASIONADOS).	m ³	2.16	El pasante media campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaban las medidas de largo, ancho y alto.
3		CONCRETOS			
3,1		PAVIMENTO DE CONCRETO RÍGIDO DE 3.500 PSI - INCLUYE: INDUCCIÓN DE JUNTA DE DILATACIÓN, APLICACIÓN DE MEMBRANA CURADORA. ESP. 500 INV.	m ³	192.82	El pasante media campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaban las medidas de largo y ancho.
3,2		SARDINEL H=0.20m, e=0.15m CONCRETO 3000 PSI (Fundido en Sitio, Concreto hecho en obra. Inc. Sumin, Formalet. y acero de refuerzo)	ml	303.18	El pasante media campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaba la medida largo
3,3		ACERO DE REFUERZO PR60 - Fy= 4200 Kg/cm2	Kg	417.60	El pasante media con flexómetro la longitud de las barras de acero y se multiplicaba por su densidad longitudinal
		RESTITUCIÓN ALCANTARILLADO VÍAS URBANAS			
		-			
4		RESTITUCIÓN ALCANTARILLADO CARRERA 4 ENTRE CALLES 3 Y 4			
4,1		EXCAVACIÓN MECÁNICA, INCLUYE RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL	m ³	277.93	El pasante media en campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaban las medidas de largo, ancho y alto. Después de que la excavación estuviera totalmente echa.
4,2		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA NOVAFORT DE 4" - PARA DOMICILIARIAS	ml	124.90	El pasante media la longitud de la tubería de PVC novafort que se instalaba en cada una de

					las acometidas domiciliarias con la ayuda de una cinta métrica
4,3		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA NOVAFORT DE 8" - PARA RED PRINCIPAL ALCANTARILLADO	ml	97.70	El pasante medía la longitud de la tubería de PVC novafort que se instalaba en la red central de alcantarillado con la ayuda de una cinta métrica
4,4		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIO SILLA YEE SANITARIA DE 8" A 4"	und	16.00	Se contaba la unidad
4,5		CONFORMACIÓN DE RELLENO MANUAL COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO (RECEBO-NORMA INVIAS VIGENTE)	m ³	0.00	Se cuantificaba con las medidas obtenidas en el ítem 4.1
4,8	INP 1	CONFORMACIÓN DE RELLENO MANUAL COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE SITIO	m ³	306.18	Se cuantificaba con las medidas obtenidas en el ítem 4.1
4,6		CONSTRUCCIÓN DE CAJA CERRADA 60 X 60cm EN CONCRETO SIMPLE. Incluye tapa en concreto reforzado en parrilla de 1/2".	und	3.00	Se contaba la unidad construida
5	INP 3	REALCE Y NIVELACIÓN DE CÁMARAS DE ALCANTARILLADO EXISTENTE (incluye aro, contra aro, acero de refuerzo y concreto)	und	2.00	Se contaba la unidad construida
4		RESTITUCION ALCANTARILLADO CARRERA 2A ENTRE CALLES 9 Y 11			
4,1		EXCAVACIÓN MECÁNICA, INCLUYE RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL	m ³	383.54	El pasante medía en campo con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica se tomaban las medidas de largo, ancho y alto. Después de que la excavación estuviera totalmente echa.
4,2		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA NOVAFORT DE 4" - PARA DOMICILIARIAS	ml	164.10	El pasante medía la longitud de la tubería de PVC novafort que se instalaba en cada una de las acometidas domiciliarias con la ayuda de una cinta métrica
4,3		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA NOVAFORT DE 8" - PARA RED PRINCIPAL ALCANTARILLADO	ml	159.70	El pasante medía la longitud de la tubería de PVC novafort que se instalaba en la red central de alcantarillado con la ayuda de una cinta métrica
4,4		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIO SILLA YEE SANITARIA DE 8" A 4"	ml	29.00	Se contaba la unidad
4,8	INP 1	CONFORMACIÓN DE RELLENO MANUAL COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE SITIO	m ³	174.88	Se cuantificaba con las medidas obtenidas en el ítem 4.1

4,5		CONFORMACIÓN DE RELLENO MANUAL COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO (RECEBO-NORMA INVIAS VIGENTE)	m ³	117.36	Se cuantificaba con las medidas obtenidas en el ítem 4.1
4,6		CONSTRUCCION DE CAJA CERRADA 60 X 60cm EN CONCRETO SIMPLE. Incluye tapa en concreto reforzado en parrilla de 1/2".	und	7.00	Se contaba la unidad construida
5	INP 3	REALCE Y NIVELACIÓN DE CÁMARAS DE ALCANTARILLADO EXISTENTE (incluye aro, contra aro, acero de refuerzo y concreto)	und	2.00	Se contaba la unidad construida



Fuente: Elaboración propia

Las medidas que se obtenían en campo el pasante las llevaba a las memorias de cantidades de obra (anexo 2), en los casos en los que el cálculo del ítem implicara operaciones de tipo aritmético estas se programaban en la hoja de Excel respectiva (esto en el caso de cálculo de volúmenes), la veracidad de las operaciones aritméticas era vigilada estrictamente por la interventoría del contrato la cual en última instancia aprobaba la veracidad de cada acta parcial. Por otro lado, el pasante era responsable de velar que la documentación adicional que se debía anexar con cada acta estuviera completa (en el caso particular de pagos de seguridad social, informes técnicos de avance de obra, certificados de calidad de materiales y resultados de laboratorio.), en algunos casos el pasante participó en la elaboración de informes técnicos de avance de obra.

6.8. Elaborar las actas parciales de obra con las cantidades de obra medidas

Las actas de obra el pasante la realizaba de acuerdo a el modelo que manejaba el municipio de La Argentina, en el acta de obra se colocaban las cantidades finales de obra que se obtenían en las memorias de cantidades con sus respectivos ítems los cuales se encuentran consignados en la tabla 6 sección 6.7, en la figura 17 se muestra el modelo general que manejaba esta entidad.

Figura 18. Modelo de acta parcial de obra, alcaldía municipio de La Argentina.

		OBJETO: CONTRATO DE OBRA PÚBLICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 1A ENTRE CALLE 9 Y 10, CARRERA 1B ENTRE CALLE 9 Y 10, CARRERA 1C ENTRE CALLE 9 Y 10, BARRIO LAS ESPERANZA - CARRERA 2A ENTRE CALLE 9, 10 Y 11, BARRIO CORINTO - CARRERA 4 ENTRE CALLE 3 Y 4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 4 Y 5 BARRIO LAS BRISAS Y RESTITUCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO EN VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE LA ARGENTINA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.					
 <p> REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL HUILA MUNICIPIO DE LA ARGENTINA NIT 891.180.205-7 </p>		CONTRATISTA: FERNANDO JIMENEZ RDA	FECHA DE INICIO: 3/01/2018			ACTA PARCIAL No. 01	
		CONTRATO No.: 263 DE 2017	FECHA DE SUSPENSIÓN No. 01:			FECHA DE RENUNCIA No. 01:	
		VALOR INICIAL \$: 902,799,518.00					
		VALOR ADICION \$: 1 0 00	VALOR TOTAL: \$ 902,799,518.00	VALOR PRESENTE ACTA:			
		VALOR ANTICIPO: \$ 1 0 00	FECHA DE TERMINACIÓN: 03/05/2018	FECHA: 01-01-2018			
FECHA DE APROBACIÓN DE PÓLIZA: 12/12/2017	PLAZO: 2 MESES						
		PLAZO ADICIONAL: 2 MESES					

CONDICIONES ORIGINALES						MODIFICACIONES		PRESENTA ACTA		ACUMULADO	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	V. TOTAL	CANT.	V. TOTAL	CANT.	V. TOTAL	CANT.	V. TOTAL
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO DE VÍAS URBANAS											
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 3 Y 4											
1	PRELIMINARES										
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, PROYECCIÓN DE RASANTE, PLANOS PLANTA PERFIL, SECCIONES, VOLUMENES Y CARTERAS.	m ²	751.00	\$ 1,533.00	\$ 1,151,283.00						
2	MOVIMIENTOS DE TIERRA										
2.1	CAJEO MECANICO DE VÍAS. (INCLUYE LIMPIEZA Y COMPACTACION DE SUB RASANTE, REFTRO Y DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL PRODUCTO DEL MISMO, RECONSTRUCCIÓN y/o REPARACIÓN DE DAÑOS OCASIONADOS)	m ²	322.30	\$ 27,029.00	\$ 8,824,534.00						
2.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBBASE GRANULAR PARA CONFORMACIÓN DE ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO RÍGIDO (COMPRENDE SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTADA DEL MATERIAL) ESP. 350/11V.	m ²	150.20	\$ 154,551.00	\$ 23,213,560.00						
3	CONCRETOS										
3.1	PAVIMENTO DE CONCRETO RÍGIDO DE 3500 PSI - INCLUYE INDUCCIÓN DE JUNTA DE DILATACIÓN APLICACIÓN DE MEMBRANA CLASIFICADA F20-300/10V.	m ²	132.44	\$ 623,338.00	\$ 84,283,880.00						

La presentación de actas parciales de obra estaba condicionado a las cláusulas contractuales que se fijaron entre las partes (contratista y alcalde municipio de la Argentina) por ello si el lector quiere consultar el contrato ya que se harán citas de ciertas cláusulas del mismo más adelante, puede hacerlo en el siguiente enlace: <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=17-1-181547>.

En el anexo 2 a este documento se encuentran las 4 actas con sus respectivas memorias de calculo que se presentaron a la alcaldía del municipio de la Argentina, 3 de ellas fueron actas parciales y una fue el acta de entrega y recibo final. Para el caso del acta parcial numero 1 el valor de esta no debía ser inferior al 30% del valor del contrato como se estableció en la cláusula 7-A del contrato, dado que el valor inicial del contrato fue de \$ 902.799.518, el valor de esta acta no debía ser inferior a \$ 270.839.900 sin embargo el valor de esta acta fue de \$ 502.332.738. por otro lado, la cláusula 7-A del contrato también restringía el valor del acta de recibo final a un valor mínimo del 10 % del valor del contrato para efectos de liquidación. En general la responsabilidad de la elaboración de las actas y la veracidad de la información consignadas en estas era responsabilidad exclusiva del contratista y el interventor, este último quien en última instancia avalaba los pagos de las actas parciales de obra, por estas razones, una vez realizadas las actas parciales de obra por parte del pasante estas pasaban a una revisión por parte del contratista en primera instancia y finalmente las revisaba el interventor del contrato, adicional al acta parcial de obra también debían adjuntarse pagos de seguridad social de los trabajadores, informes técnicos de avance de obra, certificados de calidad de materiales y resultados de laboratorio los cuales la supervisión exigía a la interventoría. Una vez radicados los documentos en la alcaldía, internamente estas pasaban por una revisión de naturaleza jurídica con el fin de determinar que todos los documentos se encontraran de acuerdo a las exigencias contractuales, luego de esto dichos documentos pasaban a tesorería para el respectivo pago a favor del contratista

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 7. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD/ MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Participar en la recolección y procesamiento de información de las diferentes variables que participan en los diseños de pavimento				
revisar información de los diferentes volúmenes de estudios solicitados por la interventoría				
Tomar inventario de las vías a intervenir.				
Manejar programas de computador requeridos para la información.				
Elaborar y presentar los informes al Director de la Pasantía.	Primer Informe			Informe final
Analizar la información recogida y hacer informes de cada uno de los resultados de los diseños estudios realizados				
Presentar el informe final.				
Sustentar el trabajo de grado.				

Fuente: Elaboración propia

8. PRESUPUESTO

Tabla 8. Presupuesto global del proyecto

CONCEPTO	DESCRIPCION	COSTO POR CUATRO MESES	ASUMIDO POR
Implementos	Papelería, impresiones, fotocopias	500.000	Fernando Jiménez Roa
Transporte	Global	500.000	Fernando Jiménez Roa
Director Unicauca	Profesor	1.000.000 ⁽¹⁾	UNIVERSIDAD DEL CAUCA
TOTAL		2.000.000	

Fuente: Elaboración propia

9. CONCLUSIONES

- Se logró la participación como pasante auxiliar de ingeniería en el desarrollo del contrato de obra No. 263 de 2017, el cual su objeto principal era la pavimentación y restitución de alcantarillado en vías urbanas en el municipio de La Argentina Huila.
- Durante el desarrollo de la pasantía se logró adquirir el conocimiento para la elaboración de actas parciales de obra, y como se deben sustentar las cantidades de obra ejecutadas a través de las memorias de cantidades.
- Se logró familiarizarse como se efectúan los pagos parciales a medida que un contrato de obra pública avanza.
- Se aplicaron los conocimientos aprendidos en la universidad, en cuanto a aplicación de documentos técnicos de INVIAS y normas técnicas colombianas las cuales son exigidas por la interventoría y la supervisión de un contrato de obra pública, para asegurar la calidad de las mismas.
- Se realizó la interpretación de diseños técnicos en planos (diseño de pavimento y estructurales) y la aplicación de los mismos en la obra representó un conocimiento extra que se logró adquirir en la pasantía.
- Se ha adquirido un conocimiento más claro en cuanto al funcionamiento administrativo de una obra civil (como control de personal, control de maquinaria entre otros), en el caso particular de pavimentación y restitución de redes de alcantarillado.

10. BIBLIOGRAFÍA

- INVIAS (2013) artículo 630 -13. Concreto estructural. Recuperado de http://www.fonade.gov.co/Contratos/Documentos/2518_20110526040110FICHCONCRETO%20ART630.pdf el 1 de agosto de 2018.
- NTC 1377. (1994). Elaboración y Curados de Especímenes de Concreto Para Ensayos de Laboratorios.

ANEXOS