PASANTÍA REALIZADA EN EL CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL CB, EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA MALLA VIAL LOCAL Y ESPACIO PÚBLICO DE LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR, BOGOTÁ D.C.

BYRON YESID RABA GÓMEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
BOGOTÁ
2015

PASANTÍA REALIZADA EN EL CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL CB, EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA MALLA VIAL LOCAL Y ESPACIO PÚBLICO DE LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR, BOGOTÁ D.C.

BYRON YESID RABA GÓMEZ

Informe final de pasantías para optar al título de Tecnólogo en construcciones civiles

Tutor: Mauricio Bueno Pinzón – Ingeniero Catastral y Geodesta

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
BOGOTÁ
2015

TABLA DE CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN 5

1. DESCRIPCIÓN DE PASANTÍA 8

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 8

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 9

1.2.1 Segmentos viales intervenidos por la empresa 9

1.2.1.1 Tramo 7 9

1.2.1.2 Tramo 9 10

1.2.1.3 Tramo 10 12

1.2.1.4 Tramo 11 13

1.2.1.5 Tramo 21 14

1.2.1.6 Tramo 24 15

2. ANÁLISIS DEL PROCESO DESARROLLADO 16

2.1 MARCO TEÓRICO 16

2.1.1 Presupuesto 16

2.1.2 Programación de obra 17

2.1.3 Calidad del concreto 18

2.1.4 Pruebas de calidad del concreto. 19

2.1.5 La prueba de asentamiento 19

2.1.6 Concreto para pavimentos 21

2.1.8 Concreto diseñado a compresión 21

2.1.9 Toma de muestras de concreto 21

2.1.10 Medida de la resistencia a la compresión. 25

2.1.11 Medida de la resistencia a la flexión o módulo de rotura. 25
3. REGISTRO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PASANTÍA 27
3.1 CONSIDERACIONES SOBRE EXPERIENCIAS EN LA PASANTÍA 39
4. APORTE EN LA PASANTÍA.....52
5. CONCLUSIONES.....61
BIBLIOGRAFÍA 63
ANEXOS 3

INTRODUCCIÓN

Durante la historia, las vías han sido elementos fundamentales para el desarrollo del país, mediante ellas se puede transportar de un lugar a otro diferentes productos, mercancías y personas, entre otros. En Colombia, la historia de los pavimentos se remonta a la creación del ministerio de Obras Públicas MOP en 1905, durante la dictadura de Rafael Reyes, donde se construyeron 207 km de carreteras y 572 km de caminos de herradura.

Inicialmente las primeras carreteras se encontraban en Cundinamarca y Boyacá, luego se fueron extendiendo hacia el resto del país, sin embargo, se creó inconformidad con los procesos constructivos empleados, ya que no se contaba con la calidad requerida. Debido a la importación de vehículos, que alcanzó las 13.246 unidades en los años 1922 y 1928, el gobierno tuvo que mejorar el estado de las vías y en las siguientes dos décadas el país ganó tecnificación en la construcción de infraestructura vial, en 1993 existían 100.000 km de vía, de los cuales 13.000 km eran pavimentados, en el año 2000 se afianzan las concesiones viales y se consolidan los pavimentos de concreto como solución para los sistemas de transporte masivo. Unos años después, por medio de la ley 1508 de 2012, se proyectaron 8170 km de vías para construir a partir del año 2015.

Como lo indica el inventario más reciente de la malla vial del IDU[1], que registra el estado de las vías al 31 de diciembre de 2013, para el año en mención, la malla vial urbana de Bogotá se encontraba compuesta por la malla arterial (3.753,08 km de carril, cerca del 24 %), que corresponde a las vías de mayor jerarquía en la movilidad urbana, regional y en la conexión con el resto del país; la malla vial intermedia (3.150,37 km de carril, con 21 %), la cual representa los tramos viales que conforman la malla vial arterial y sirven como alternativas de circulación; y la malla vial local (8.496,24 km de carril correspondiente al 55 %), que consiste en los tramos viales destinados a proporcionar acceso a las viviendas. De estos últimos el 55,55 % se encontraban en mal estado, el 20,70 % en regular estado y el 23,70 % restante en buen estado.

Según esta compilación, en la localidad de Ciudad Bolívar el 60,27 % de la malla vial local se encontraba en mal estado, el 28,48 % en regular estado y el 11,25 % restante en buen estado; por esta razón se hace necesario destinar recursos para el mejoramiento de estas condiciones.

[1] INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Inventario Malla Vial. Estado de la malla vial a 31 de diciembre de 2013. [En línea]. Bogotá D.C. IDU [Consultado el 30 de abril de 2015] Disponible en internet: < http://www.idu.gov.co/web/guest/malla_inventario >

Teniendo en cuenta lo mencionado en líneas anteriores, se puede observar que actualmente en Bogotá, Ciudad Bolívar es una de las localidades en las cuales se gestiona cada vez más el desarrollo de su infraestructura, debido a que por el fenómeno de sobrepoblación que se presenta en la capital del país, los barrios subnormales y las viviendas ilegales son cada vez más comunes en la periferia de la ciudad, como ocurre en algunos barrios de la localidad mencionada, muchos de los cuales algún día fueron zonas en donde se presentó tal fenómeno. Por esta razón, un amplio porcentaje de la malla vial local de dichos sectores se encuentra en mal estado o nunca ha sido intervenida y las condiciones de transporte para los habitantes de las zonas más altas son adversas, a lo cual se suman pendientes muy elevadas que dificultan la construcción de vías con inclinaciones adecuadas para el tránsito.

Ciudad Bolívar es una localidad que se encuentra en pleno desarrollo y por esta misma razón es que se puede evidenciar la carencia de infraestructura vial de la zona; por supuesto, uno de los mejores y mayores frutos de la construcción de una vía es el impacto social positivo que la obra genera una vez se ha ejecutado, ya que para las personas es importante vivir cómodamente, en sitios donde tengan un fácil y rápido acceso, lugares con condiciones adecuadas para un buen desplazamiento y comunicación, y naturalmente una buena apariencia, lo que se logra con estos proyectos constructivos.

Dentro de las principales inversiones que realizan las entidades encargadas de mitigar estos graves problemas, se encuentra la malla vial de la localidad; con la construcción de una vía se pretende mejorar una de las necesidades primordiales para una comunidad en lo que se refiere a su desarrollo, convirtiéndose en un medio con óptimas condiciones que permita aprovechar los beneficios de la comunicación con otros grupos, barrios, sectores y el resto de la ciudad, lo cual se evidencia en varios aspectos como el económico, social, cultural, entre otros.

En el caso particular de la obra en la que se desarrolla esta pasantía, el fondo de desarrollo local de la alcaldía de Ciudad Bolívar adjudicó el contrato No 137 de 2013 al Consorcio Mantenimiento Vial CB, el cual tiene por objeto la construcción de la malla vial local y espacio público: Grupo 2: UPZ’s 65, 67 y 70, localidad 19. En los tramos de vía a intervenir se encontraban inicialmente ocho, de los cuales seis fueron ejecutados por el consorcio durante el desarrollo de esta pasantía.

Teniendo en cuenta el entorno en el que se desarrolla la obra y los inconvenientes mencionados anteriormente, la empresa que toma la responsabilidad de ejecutar este contrato debe identificar todos los problemas que giran en torno a la localidad, ya que en una obra civil no solo intervienen los profesionales de la construcción y trabajadores que ejecutan la obra, sino que también es importante contemplar el aspecto social de la localidad, el impacto ambiental y la mitigación de los inconvenientes que pueda causar la ejecución del proyecto, asimismo se deben evaluar las complicaciones de transporte y la inseguridad que son factores determinantes en la realización de esta obra en particular.

Para garantizar que el objeto del contrato se cumpla a cabalidad y que la obra tenga un desarrollo exitoso, es importante contar con un buen equipo de trabajo, en el que cada persona realice un trabajo específico y se cuente con varios filtros de control para todos los procesos de la empresa, de esta manera la pasantía se realiza con el fin de prestar apoyo en aspectos específicos como el registro de los materiales recibidos en obra, la toma adecuada de muestras de concreto, realización de planos, registros fotográficos de las actividades, generación de soportes de cantidades de obra y apoyo en la generación de los informes mensuales y las programaciones de cada tramo. Por supuesto todas estas actividades son ejecutadas dependiendo de las necesidades que surgen diariamente, y son supervisadas y aprobadas por los ingenieros del proyecto.

Asumiendo los preceptos anteriormente descritos, se plantea el siguiente objetivo como meta principal de esta pasantía: participar activamente en las actividades del proyecto de construcción de la malla vial local, que fortalezcan los conocimientos del realizador de este trabajo y a su vez proporcionen aportes a la compañía, permitiendo una retroalimentación de las dos partes y aprendizaje mutuo, que finalmente se transformen en un conjunto de herramientas prácticas y teóricas mediante las cuales el pasante pueda ofrecer su mejor contribución a la empresa.

En concordancia a lo expuesto con anterioridad, este trabajo se realiza con el fin de colaborar en la mejora de la eficiencia de los procesos y la sistematización de estos para un trabajo más sencillo que permita evaluar dichos métodos, retroalimentarlos e identificar problemas para su corrección, entre los aportes principales se encuentran la creación de una base de datos con la información correspondiente al concreto utilizado en la obra, al igual que la continua revisión de la programación para verificar que el porcentaje ejecutado corresponda con la realidad y realizar los ajustes necesarios producidos en el desarrollo de la obra bajo la supervisión del director del proyecto.

Adicionalmente, es objeto de este, colaborar en la ejecución de las actividades en obra de manera que la interacción del pasante con la obra permita generar aportes mutuos en bienestar del desarrollo de cada una de las partes; Ejecutar actividades de toma de muestras de concreto para controlar la calidad de este; Participar en la generación de los informes y realización de la programación de los tramos viales para contribuir por medio de conocimientos previos a la producción de dichos documentos e informes.

En síntesis, el presente está dotado del siguiente esquema: En la primera parte, se contempla este, un breve esbozo introductorio de la siguiente temática a abordar; a continuación, se delimitan aspectos concernientes a la descripción de la empresa y la obra donde se realiza la pasantía, más adelante se expone el marco teórico empleado; luego se presenta una descripción detallada de las actividades realizadas acompañada de ciertas consideraciones acerca de la experiencia vivida en la pasantía; finalmente se mencionan algunos aportes y las conclusiones obtenidas a partir de la realización del trabajo.

1. DESCRIPCIÓN DE PASANTÍA

La pasantía fue realizada en el Consorcio Mantenimiento Vial CB en el marco del contrato 137 de 2013, entre el periodo de tiempo correspondiente al 16 de septiembre de 2014 hasta el 24 de enero de 2015; bajo la supervisión del tutor académico, el ingeniero Mauricio Bueno Pinzón, y el tutor empresarial y jefe inmediato, el ingeniero Raúl Sánchez Nova.

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Información del contratista: En la siguiente tabla de datos (Tabla 1) se encuentra consignada la información general del contratista de la obra.

Tabla 1. Información del contratista

INFORMACIÓN DEL CONTRATISTA	
Tipo de Contrato	Obra Pública
No. de Contrato	137 de 2013
LOCALIDAD	CIUDAD BOLÍVAR
DIRECCIÓN PUNTO CREA	Calle 68 Sur No. 49C – 27 Piso 3
TELÉFONO PUNTO CREA	702 32 48
CORREO ELECTRÓNICO	mantenimientovialcb@gmail.com
Objeto	"CONSTRUCCIÓN DE LA MALLA VIAL LOCAL Y ESPACIO PUBLICO: GRUPO 2: UPZ's 65, 67, Y 70 LOCALIDAD 19 DE CIUDAD BOLÍVAR, BOGOTÁ D.C."
Contratante	ALCALDÍA LOCAL DE CIUDAD BOLÍVAR
Contratista	Consorcio Mantenimiento Vial CB
Representante Legal	Guillermo Morales Ortiz
NIT Empresa	900.685.989-2
Plazo	El plazo del contrato de ejecución del contrato, es de doce (12) meses para la ejecución de las obras.
Fecha iniciación contrato	20 marzo 2014
Fecha terminación	19 marzo 2015
Valor del contrato	$ 6'913.000.000

Fuente: elaboración propia.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A continuación se presenta la información general de la obra y los tramos intervenidos:

Como primera medida, los diseños mediante los cuales se plantea la construcción de los distintos tramos cuentan con los siguientes componentes, los cuales fueron utilizados durante el tiempo de la pasantía para la realización de distintas actividades:

1. Anexo II: Registro fotográfico: En este anexo se encuentran consignadas fotos del estado de la vía en el momento en que se realizaron los estudios para los diseños de las vías del proyecto.
2. Anexo VI: Planos (Geométricos, hidráulicos, urbanísticos, estructurales): En este archivo se encuentra la información acerca de los planos de diseño geométricos, hidráulicos, urbanísticos y estructurales de cada segmento vial.
3. Anexo VII: Presupuesto General: Esta carpeta contiene el presupuesto correspondiente a cada tramo, el cual es usado como base para suministrar el dinero empleado en la ejecución de la obra.

1.2.1 Segmentos viales intervenidos por la empresa

Las siguientes son las características principales de los seis tramos que fueron intervenidos en el transcurso de la pasantía y en donde el pasante realizó sus actividades:

1.2.1.1 Tramo 7

Ubicación: Calle 68 BIS Sur entre transversal 18H BIS y carrera 18H – Barrio Bella Vista (CIV: 19008992-19008950).

Descripción general: A partir de la experiencia, se evidencia que este tramo presenta problemas importantes de seguridad, y por esta razón se hace complicado trabajar en el sector, sin embargo, posee un diseño arquitectónico diferente al de los otros segmentos, ya que cuenta con una plazoleta central en adoquín lo cual causa un mayor impacto visual para la comunidad; su longitud es de 68,42 m en el eje uno y 32,55 m en el eje dos, su ancho es variable debido a la geometría de la vía.

Fotografías e imágenes:



Foto 1. Vista panorámica del Tramo 7 antes de intervención. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional



Ilustración 1. UBICACIÓN: Vista de la fotografía aérea del Tramo 7. Fuente: SINUPOT (2015)

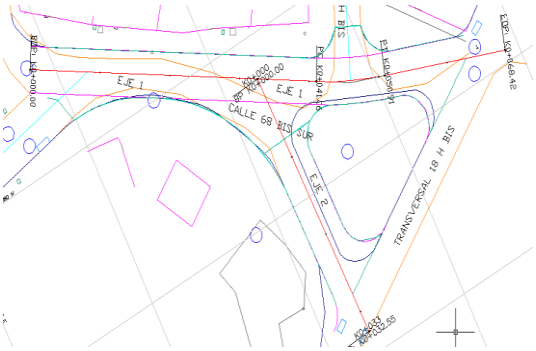


Ilustración 2. Eje en planta Tramo 7, diseño geométrico. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

Losa de concreto hidráulico	19 cm
Capa anti-erosiva	4 cm
Subbase Granular SBG_C	15 cm
Geotextil no tejido	

Ilustración 3. Estructura de Pavimento del Tramo 7 Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

1.2.1.2 Tramo 9

Ubicación: Calle 71 Sur entre carrera 18D y carrera 18G – Estrella del Sur – Sector Divino Rostro (CIV: 19010112-19010120).

Descripción general: Este es un tramo con una longitud de 158,90 m, presenta pendientes elevadas y reducciones en el ancho de su sección transversal en la parte alta de la vía, está ubicado junto a la calle principal de la zona, por lo que se tuvo especial cuidado con el tránsito de los vehículos cuando las actividades de la obra dificultaron el paso normal de estos, su ancho promedio es de 4 m.

Fotografías e imágenes:



Foto 2. *Vista panorámica del Tramo 9 antes de intervención. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional*



Ilustración 9. UBICACIÓN: Vista de la fotografía aérea del Tramo 9. Fuente: SINUPOT (2015)

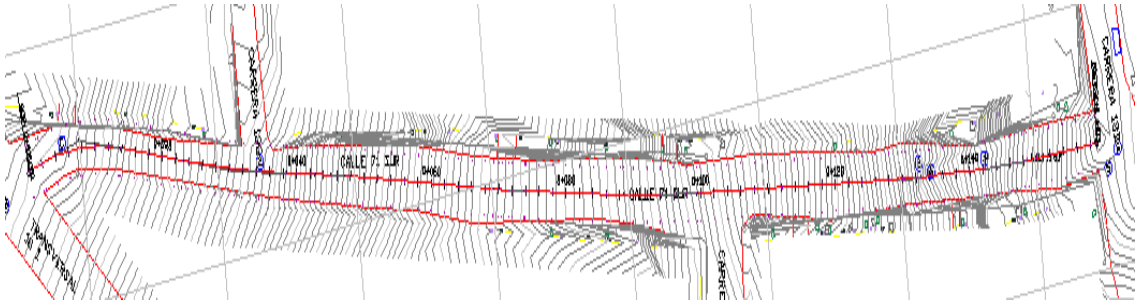


Ilustración 4. Eje en planta Tramo 9, diseño geométrico. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

Losa de concreto hidráulico	**17 cm**
Capa anti-erosiva	**4 cm**
Subbase Granular SBG_C	**15 cm**
Mejoramiento con rajón	**30 cm**

Ilustración 5. Estructura de Pavimento del Tramo 9 Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

1.2.1.3 Tramo 10

Ubicación: Carrera 18D entre calle 70 Sur y calle 69D Sur – Estrella del Sur – Sector Divino Rostro (CIV: 19009634-19009749-19009825).

Descripción general: Este tramo se encuentra ubicado en una zona con poca pendiente, por lo que su ejecución no fue complicada, su longitud y ancho promedio son de 83,21 m y 4 m respectivamente.

Fotografías e imágenes:



Foto 3. *Vista panorámica del Tramo 10 antes de intervención. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional*



Ilustración 6. UBICACIÓN: Vista de la fotografía aérea del tramo 10. Fuente: SINUPOT (2015)

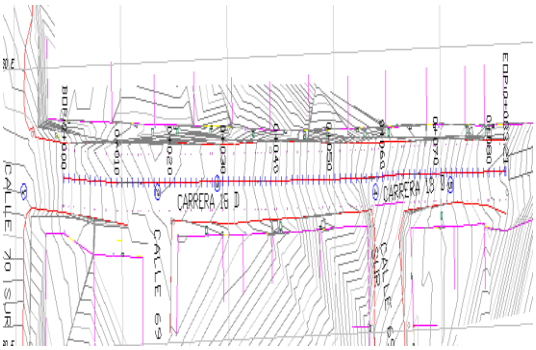


Ilustración 7. Eje en planta Tramo 10, diseño geométrico. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

Losa de concreto hidráulico	17 cm
Capa anti-erosiva	4 cm
Subbase Granular SBG_C	15 cm
Mejoramiento con rajón	30 cm

Ilustración 8. Estructura de Pavimento del Tramo 10. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

1.2.1.4 Tramo 11

Ubicación: Calle 69F Sur entre carrera 18D y carrera 18D BIS A – Estrella del Sur – Sector Divino Rostro (CIV: 19009633)

Descripción general: Este segmento vial presenta una pendiente considerable, razón por la cual se presentaron problemas con los niveles de algunas viviendas con respecto a la vía, ya que algunas quedaron con diferencias de altura considerables (mayores a 50 cm) las cuales fueron solucionadas para la satisfacción de la comunidad, su longitud es de 93,10 m y su ancho promedio de 5 m.

Fotografías e imágenes:



Foto 4. *Vista panorámica del Tramo 11 antes de intervención. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional*



Ilustración 9. UBICACIÓN: Vista de la fotografía aérea del Tramo 11. Fuente: SINUPOT (2015)

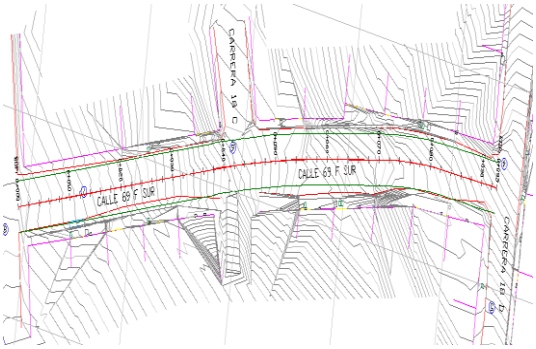


Ilustración 10. Eje en planta Tramo 11, diseño geométrico. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

Losa de concreto hidráulico	19 cm
Capa anti-erosiva	4 cm
Subbase Granular SBG_C	15 cm
Geotextil no tejido	

Ilustración 11. Estructura de Pavimento del Tramo 11. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

1.2.1.5 Tramo 21

Ubicación: Calle 71C Sur entre carrera 27 - carrera 27B – Barrio Mirador de Quiba (CIV 19008351).

Descripción general: Este tramo se encuentra dividido en dos partes aproximadamente de 100 metros y 40 metros de longitud, no presenta problemas por su pendiente, sin embargo es un lugar más alejado para el transporte de los materiales, y el control del tránsito es más riguroso ya que se encuentra junto a la vía principal del sector por donde transitan rutas alimentadoras del servicio de transporte Transmilenio y buses del SITP (Servicio integral de transporte público de Bogotá), su ancho promedio es de 4 m.

Fotografías e imágenes:



Foto 5. *Vista panorámica del Tramo 21 antes de intervención. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional*



Ilustración 12. UBICACIÓN: Vista de la fotografía aérea del Tramo 21. Fuente: SINUPOT (2015)

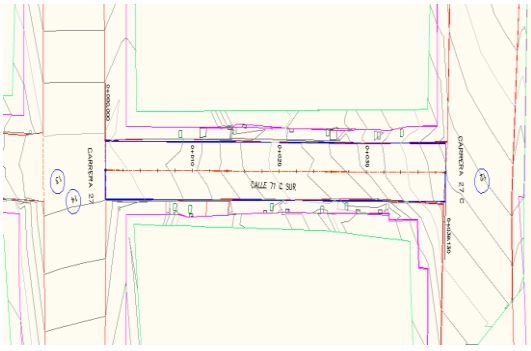


Ilustración 13. Eje en planta Tramo 21, diseño geométrico. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

Losa de concreto hidráulico	17 cm
Capa anti-erosiva	4 cm
Subbase Granular SBG_C	15 cm
Mejoramiento con rajón	30 cm

Ilustración 14. Estructura de Pavimento del Tramo 21. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

1.2.1.6 Tramo 24

Ubicación: Calle 71N Sur entre carrera 27A y carrera 27B – Barrio Mirador de Quiba (CIV 19009352).

Descripción general: Este tramo se encuentra ubicado en la entrada al barrio mirador de Quiba, tiene una pendiente muy elevada, lo cual hace bastante complicadas las actividades como excavación mecánica, instalación de capa antierosiva y concreto de la vía, por esta razón es que originalmente, los diseños fueron hechos para una vía peatonal y su estructura contemplaba una capa de adoquín en lugar de concreto, esta situación posteriormente fue definida en conjunto con la interventoría y se concertó que la vía sería construida en pavimento rígido al igual que las demás, su longitud es de 65,74 m y su ancho promedio de 4 m.

Fotografías e imágenes:



Foto 6. *Vista panorámica del Tramo 24 antes de intervención. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional*



Ilustración 15. UBICACIÓN: Vista de la fotografía aérea del Tramo 24. Fuente: SINUPOT (2015)

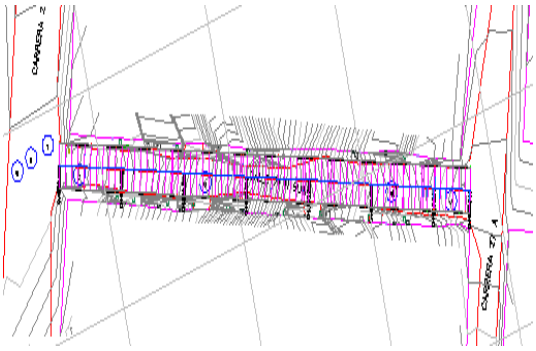


Ilustración 16. Eje en planta Tramo 24, diseño geométrico. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

Adoquín de concreto	6 cm
Capa de arena	4 cm
Base Granular BG_C	20 cm
Subbase Granular SBG_C	15 cm
Mejoramiento con rajón	30 cm

Ilustración 17. Estructura de Pavimento del Tramo 24. Fuente: Diseños de la Universidad Nacional

2. ANÁLISIS DEL PROCESO DESARROLLADO

2.1 MARCO TEÓRICO

Durante el tiempo de ejecución de las actividades realizadas en la pasantía, se hicieron necesarios algunos conceptos básicos, los cuales fueron aprendidos en el proceso educativo realizado en la universidad y que han sido un principio importante para desarrollar una práctica correcta con la mayor calidad posible y un análisis de la metodología utilizada. Todos estos conceptos y prácticas fueron afianzados mediante el desarrollo de las actividades dentro de la empresa y cada uno se ha complementado con la experiencia adquirida, ya que además de los objetivos principales de la pasantía, el aprendizaje y aporte mutuo entre el consorcio y el pasante ha sido fundamental para el desarrollo de este trabajo.

2.1.1 Presupuesto

Según Carlos Salazar, el presupuesto es "una suposición del valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato" [2]. El presupuesto general está conformado por varios capítulos, estos por ítems y así sucesivamente hasta llegar a los análisis más detallados de costos por actividades sencillas y específicas, por esta razón, elaborar un presupuesto representa un análisis de cada actividad necesaria para cumplir un objetivo, que puede ser la construcción de un edificio, un conjunto residencial, una vía, un puente, un parque o una plazoleta, entre muchos otros ejemplos.

Según Arboleda[3], el proceso para presupuestar una obra consiste inicialmente en estudiar su composición, es decir, se comienza realizando un análisis cualitativo, así mismo se estudia cuantas unidades existen para cada componente, lo que significa un análisis cuantitativo de la composición de este, y luego del anterior proceso se asignan precios a cada actividad para obtener su valor en un momento dado; durante el análisis se pueden identificar tres etapas importantes del proceso, las cuales se enuncian a continuación:

Estudio geométrico: Esta etapa abarca todo lo concerniente al estudio de los planos y diseños para definir qué actividades componen el presupuesto y en qué cantidad, es decir, se analiza que tipo de elementos se emplearán y se determina su cuantía por medio del cálculo de cantidades de obra y los análisis de precios unitarios.

---

[2] SALAZAR SUAREZ, Carlos Javier. Presupuesto. En: Costo y tiempo en edificación. 3ed. México: Limusa, 2005. p. 271.

[3] ARBOLEDA LÓPEZ, Sergio Andrés. Costos en la construcción. En: Presupuesto y programación de obras civiles. Medellín: Fondo Editorial ITM, 2007. p. 21-23.

Estudio estratégico: Una vez se haya realizado el estudio geométrico, se plantea la forma de ejecución del proyecto, se define la administración y coordinación del proceso productivo de construcción; en este punto, se hace importante la experiencia, que es un factor determinante, debido a que a partir de esta se crea un fuerte criterio para interpretar las situaciones, así mismo tomar decisiones acertadas y afrontar los problemas con mayor seguridad.

Estudio del entorno: Para este caso se requiere un estudio de los factores externos que están relacionados con la obra y que permiten de forma indirecta su funcionamiento, por ejemplo, los servicios públicos los cuales no son un trabajo físico de la obra pero son costos que se generan y que deben ser asumidos para permitir el desarrollo de esta.

Cabe aclarar que un análisis de este tipo se encuentra sujeto a modificaciones y los costos deben ser ajustados en el tiempo según la inflación, de tal forma que el presupuesto sea verdaderamente una herramienta de control del proyecto en un tiempo determinado.

2.1.2 Programación de obra

La programación de obra es un aspecto muy importante en la organización de una empresa constructora, quien la realiza debe conocer hasta el más mínimo detalle de los estudios y diseños, las especificaciones y además las condiciones y el proceso para ejecutar la obra; la programación de obra tiene gran importancia ya que por medio de esta la entidad interventora realiza un control sobre el avance de la obra y compara el trabajo ejecutado con el programado.

Con base en un módulo académico de la página de la Universidad Nacional Abierta a Distancia[4], que trata temas correspondientes a programación de obra, esta se encuentra definida como un proceso mediante el cual se ordena en el tiempo, de forma lógica y secuencial la ejecución de cada actividad necesaria para llevar a buen término la obra, para realizar una programación adecuada se deben realizar los siguientes dos procesos, lo primero que se debe hacer es realizar la estructura de división del trabajo y el siguiente proceso consiste en plantear un cronograma de ejecución.

La estructura de división del trabajo corresponde en fraccionar el proyecto en grupos de trabajos de una forma lógica y sistemática, es decir que corresponda a un proceso ordenado en el tiempo; esto se realiza principalmente con el fin de obtener un manejo sencillo y efectivo del proyecto, el proceso consiste en continuar con la división de estos grupos en capítulos, igualmente ordenados de forma lógica y

[4] UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA A DISTANCIA. Módulo Académico. Lección 36. Programación de obra. [En línea]. Bogotá D.C. UNAD [Consultado el 30 de abril de 2015] Disponible en internet: < http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/leccin_36_programacin_de_obra.html >

sistemática, los capítulos se dividen en sub-capítulos y se continua con la división hasta obtener actividades específicas ordenadas, que sean fáciles de programar, ordenar, presupuestar y controlar.

Después se realiza un cronograma de actividades, en el que se definen los tiempos de estas, es decir sus duraciones y fechas de inicio y finalización, también se define la secuencia de dichas actividades y se puede representar por medio de diferentes esquemas como los diagramas CPM/PERT, diagrama LPU y diagrama de Gantt.

2.1.3 Calidad del concreto

Basado en lo que dice Ricardo Matallana[5], el concreto es un material de construcción, el cual, puede ser definido como una piedra artificial, compuesta por una mezcla heterogénea de materiales pétreos como arena, grava o gravilla, cemento Pórtland, agua, aire y eventualmente algunos aditivos, estos materiales deben cumplir con ciertas especificaciones para que la mezcla en general cumpla con las propiedades requeridas de resistencia y durabilidad. La principal característica del concreto es que en estado plástico se puede moldear y una vez se ha endurecido posee buenas propiedades de resistencia a esfuerzos mecánicos como la compresión, además es durable en el tiempo.

Los agregados de la mezcla deben cumplir propiedades de resistencia, limpieza y gradación; el cemento por su parte, debe tener una consistencia adecuada y un tiempo de fraguado considerable que permita la trabajabilidad de la mezcla en obra; el agua permite que el cemento desarrolle su capacidad ligante hidratándolo y generando que la mezcla se endurezca por medio de una reacción química; la dosificación debe hacerse cuidadosamente para obtener la resistencia buscada y los aditivos que se usan eventualmente, sirven para mejorar ciertas propiedades particulares de la mezcla, por ejemplo pueden acelerar el endurecimiento y la resistencia del concreto o, pueden retardar el fraguado produciendo mayor tiempo de manejabilidad, su uso depende de las propiedades que el diseñador de la mezcla quiera mejorar.

Para llevar un control de calidad al concreto se realizan varias pruebas que dependen del tipo de datos que se pretendan obtener para cumplir con ciertos estándares de aptitud del material, por ejemplo, para el concreto diseñado a compresión, se toman muestras cilíndricas de material según la norma I.N.V. E – 402 – 07. En las vías hechas en pavimento rígido, se evalúa el módulo de rotura (MR), que representa la resistencia a la tracción del pavimento.

[5] MATALLANA RODRIGUEZ, Ricardo. Generalidades del concreto. En: Fundamentos de concreto aplicados a la construcción. Medellín: Instituto Colombiano de Productores de Cemento, 2006. p. 2.

2.1.4 Pruebas de calidad del concreto.

Las pruebas de calidad del concreto dependen de la especificación o norma que se maneje, es decir, dependen del parámetro al que se quiera dar cumplimiento, cada prueba tiene un fundamento y un objetivo particular para caracterizar el material y ofrecer información importante acerca de este. Por medio de un diseño de mezcla se puede llegar a dosificar concreto con las resistencias requeridas e incluso mayores, sin embargo, en ciudades como Bogotá en donde las empresas productoras de agregados y materiales como cemento fabrican mezclas de concreto garantizado, es muy fácil tener acceso a concretos premezclados que minimizan la posibilidad de que las propiedades mecánicas del material no cumplan.

Entre las pruebas principales y más comunes se encuentran:

2.1.5 La prueba de asentamiento

La prueba de asentamiento es realizada al concreto para determinar su manejabilidad, es decir, la facilidad que tiene la mezcla para acomodarse en la formaleta una vez instalada. Esta propiedad se evalúa mediante el proceso descrito en la Norma Invías I.N.V.E – 404 – 07, titulada: Asentamiento del concreto (Slump)[6], según la cual se describirá a continuación el proceso de toma de los especímenes.

El asentamiento representa un indicador para conocer si el ensayo es significativo, debido a que si tal asentamiento es menor a 15mm la muestra no es lo suficientemente plástica, y si, por el contrario, la mezcla presenta un asentamiento mayor a 230mm, es poco cohesiva, por esta razón se indica que se debe tener precaución con la interpretación de los datos en estos casos particulares.

Por medio del empleo de la norma, se estandariza un método de ensayo en campo y en laboratorio que sirve para determinar el asentamiento del concreto, para el cual se utiliza una varilla compactadora y un molde con las siguientes características:

La Varilla Compactadora debe ser de hierro liso y cilíndrica; con un diámetro de 16 mm y longitud de 600mm, el extremo compactador de la varilla debe ser semiesférico con un diámetro de 16mm.

El Molde debe poseer características de resistencia al ataque de la pasta de cemento y su forma interior debe ser la superficie lateral de un tronco de cono; las dimensiones de este molde son las siguientes: debe tener un espesor de lámina no inferior a 1,14mm, en su base debe tener un diámetro de 203 $\pm$ 2mm, en la parte

[6] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Asentamiento del concreto (Slump). I.N.V.E – 404 – 07. Bogotá D. C.: El instituto. 2007. 4 p.

superior un diámetro de 102 ± 2mm y su altura es de 305 ± 2mm. Además el molde debe contar con agarraderas y dispositivos para que se pueda sujetar con los pies.

En cuanto a la muestra, esta debe ser representativa, por tal motivo es recomendable que antes de tomar las muestras se prepare bien la mezcla de manera que sea uniforme.

La forma de realizar el procedimiento es la siguiente:

Inicialmente se debe preparar el molde, humedeciéndolo y colocándolo en una superficie rígida y horizontal, esta superficie debe ser plana, estar húmeda y no ser absorbente; el molde se sujeta firmemente con los pies, y se procede a llenarlo con la mezcla en tres capas, las cuales deben ser de aproximadamente un tercio del volumen del cono, en la norma indica una altura aproximada de 67mm correspondiente al tercio de volumen inicial y 155 mm, que corresponden al segundo tercio o la segunda capa.

Cada capa de material debe compactarse con 25 golpes de la varilla estandarizada, este proceso se realiza golpeando uniformemente sobre la sección transversal del molde para garantizar un buen acomodamiento de la mezcla en el cono, la compactación de la capa inicial debe hacerse en todo su espesor, para las siguientes capas la varilla debe penetrar ligeramente la capa anterior.

Se debe dejar un exceso de mezcla sobre el cono, luego de que se realiza la compactación de la capa final, se procede a enrazar la mezcla dentro del molde; posteriormente se retira el molde con sumo cuidado en sentido vertical para no provocar ningún movimiento lateral o de torsión al concreto, el tiempo estimado de este procedimiento según la norma es de 5 ± 2 segundos; para toda la operación, desde que se comienza a llenar el molde hasta que se retira debe hacerse sin interrupción máximo en 2 minutos y 30 segundos. Este ensayo debe hacerse a más tardar 5 minutos después de tomada la muestra.

Medición del asentamiento:

“El asentamiento se mide determinando la diferencia entre la altura del molde y la altura medida sobre el centro original de la base superior del espécimen; si ocurre un derrumbamiento pronunciado o desprendimiento del concreto hacia un lado del espécimen, se debe repetir el ensayo sobre otra porción de la muestra”[7]. Si dos ensayos consecutivos dan este resultado, probablemente el concreto no posee las características para que el ensayo sea aplicable.

[7] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Asentamiento del concreto (Slump). I.N.V.E – 404 – 07. Bogotá D. C.: El instituto. 2007. p. 3-4.

2.1.6 Concreto para pavimentos

Este tipo de concreto tiene óptimas características para ser utilizado en vías ya que según la ficha técnica de concreto profesional MR (Módulo de Ruptura) de la empresa Cemex[8], quien es el principal proveedor del consorcio, tiene una vida útil mayor que un concreto diseñado a la compresión, debido a que está diseñado para resistir los esfuerzos de compresión y tensión que resultan de la flexión de las losas de pavimento rígido. Además tiene mayor resistencia a los esfuerzos causados por el alabeo de las losas a causa de los cambios de temperatura y al desgaste por el paso de los vehículos pues, sometiendo la losa a cargas dinámicas, los esfuerzos de flexión internos en una losa de concreto se encuentran más cercanos a su resistencia última a la flexión (MR), que los esfuerzos internos de compresión contra su resistencia última a la compresión (f'c).

2.1.8 Concreto diseñado a compresión

El concreto de este tipo es una mezcla diseñada para resistir cierto nivel de cargas a compresión, en este caso 3000 psi o 210 kg/cm^2, el concreto tiene una gran capacidad de resistir cargas aplicadas a compresión, es por esta razón que es uno de los indicadores más importantes de la calidad y el desempeño de la mezcla.

2.1.9 Toma de muestras de concreto

Según la norma I.N.V.E – 402 – 07 "Elaboración y curado en el laboratorio de muestras de concreto para ensayos de compresión y flexión" [9] Las vigas y moldes prismáticos usados para la toma de muestras, deben tener una forma rectangular, es decir que sus caras interiores deben ser perpendiculares entre sí, con una superficie interior lisa y sin torceduras u ondulaciones.

Con respecto a la varilla compactadora, esta debe ser de acero, tener una forma cilíndrica y su extremo compactador debe ser hemisférico con radio igual al radio de la varilla. Existe una clasificación para la varilla según su diámetro y longitud, la cual se enuncia a continuación:

- Varilla compactadora larga: tiene un diámetro de 16 mm (5/8"), y longitud aproximada de 600 mm (24").
- Varilla compactadora corta: tiene un diámetro de 10 mm (3/8") y longitud aproximada de 300 mm (12"); también pueden ser usados vibradores externos e internos para acomodar la mezcla en los moldes, sin embargo, el método

[8] CEMEX. Ficha Técnica concreto profesional MR módulo de ruptura. México. 2 p.
[9] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Elaboración y curado en el laboratorio de muestras de concreto para ensayos de compresión y flexión. I.N.V.E – 402 – 07. Bogotá D. C.: El instituto. 2007. 15 p.

usado para la toma de las muestras en campo durante la pasantía fue el de la varilla compactadora.

El martillo usado para golpear cuidadosamente las muestras debe estar hecho de caucho y debe pesar 0.57 ± 0.23 kg. (1.25 ± 0.5 lb).

La presente norma estipula que las vigas para ensayos de flexión deben ser elaboradas con el eje longitudinal en posición horizontal; recomienda elaborar tres o más especímenes para cada edad y condición del ensayo, de manera que se puedan comparar los resultados entre las muestras y, en caso de datos fuera de lo esperado comprobar la veracidad de estos e identificar si las muestras fueron tomadas adecuadamente. Los ensayos correspondientes a compresión se realizan generalmente a edades de 7 y 28 días y los ensayos de flexión a los 14 y 28 días.

Según el numeral 6.6.1 de la presente, los especímenes deben ser moldeados lo más cerca posible al lugar donde serán guardados o en el mismo sitio, ya que allí se dejaran en las siguientes 24 horas mientras transcurre el proceso de fraguado. Una vez elaborados, los moldes se llevan a un depósito y deben ser colocados en una superficie rígida y libre de vibraciones para evitar inclinaciones y movimientos bruscos; cuando se transporten las muestras, se deben evitar sacudidas, golpes, inclinaciones o raspaduras de la superficie de esta.

El concreto se debe colocar en los moldes utilizando un palustre. Es importante seleccionar cada palada de concreto para asegurar que sea representativa de toda la mezcla; para prevenir la segregación cuando se coloca la mezcla en el molde se debe remezclar continuamente durante la toma de los especímenes y el concreto debe ser simétricamente descargado dentro del molde con ayuda del palustre. Cuando ya se ha colocado el concreto en el molde y antes del inicio de la consolidación, este se distribuye con la varilla compactadora dando la cantidad de golpes adecuada, uniformemente en la sección transversal del molde.

En la capa final se debe intentar llenar el molde en su totalidad, para que las muestras tengan una forma prismática sin ningún tipo de irregularidades, es importante no adicionar muestras que no sean representativas del concreto dentro de un molde que no ha sido llenado totalmente.

El número de capas con el cual se fabrica el espécimen se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 2. Número de capas requeridas por espécimen.

Tipo y tamaño del espécimen	Método de consolidación	Número de capas de aproximadamente igual espesor
Cilindros: Diámetro, mm (pul)		
75 a 100 (3 a 4)	apisonado	2
150 (6)	apisonado	3
225 (9)	apisonado	4
hasta 225 (9)	Vibración	2
Prismas y cilindros para Creep horizontal espesor, mm (pul)		
hasta 200 (8)	Apisonado	2
más de 200 (8)	Apisonado	3 o más
hasta 200 (8)	vibración	1
más de 200 (8)	vibración	2 o más

Fuente: Norma técnica I.N.V.E – 402 – 07. Elaboración y curado en el laboratorio de muestras de concreto para ensayos de compresión y flexión.

Siguiendo el procedimiento descrito en el numeral 6.7.1 para el apisonado de la muestra se coloca el concreto en el molde según el número de capas requeridas, estas capas deben ser aproximadamente del mismo volumen. Se apisona cada capa con la parte redonda de la varilla, utilizando el número de golpes y el tamaño de la varilla adecuado. La primera capa se apisona introduciendo la varilla hasta el fondo del molde.

Para las siguientes capas, la varilla debe atravesar aproximadamente en 25 mm (1") la capa inferior, después de este procedimiento se deben golpear ligeramente los lados del molde dando de 10 a 15 golpes con el martillo de caucho para cerrar los huecos dejados por la varilla. Posteriormente se limpia el molde de los restantes de concreto en sus bordes y se empareja la superficie de la muestra.

El número de golpes por capa se encuentra especificado en la siguiente tabla, en la cual se relaciona el diámetro de la varilla y el número de golpes por capa según dicho diámetro:

Tabla 3. Número de golpes por capa según el diámetro de la varilla compactadora.

CILINDROS		
Diámetro del cilindro en mm (pulgadas)	Diámetro de varilla en mm (pulgadas)	Número de golpes por capa
50 (2) a < 150 (6)	10 (3/8)	25
150 (6)	16 (5/8)	25
200 (8)	16 (5/8)	50
250 (10)	16 (5/8)	75
VIGAS Y PRISMAS		
Área de la superficie superior de la muestra en cm^2 ($pulgada^2$)	Diámetro de varilla en mm (pulgada)	Número de golpes por capa
160 (25) o menos	10 (3/8)	25
165 (26) a 310 (49)	10 (3/8)	1 por cada 7 cm^2 (1 $pulg^2$) de Área
320 (50) ó más	16 (5/8)	1 por cada 14 cm^2 (2 $pulg^2$) de Área

Fuente: Norma técnica I.N.V.E – 402 – 07. Elaboración y curado en el laboratorio de muestras de concreto para ensayos de compresión y flexión.

El curado se hace para prevenir las pérdidas de humedad de las muestras; Las muestras deben ser sacadas de los moldes cuando haya pasado 24 ± 8 horas luego de su elaboración; la norma recomienda que las muestras deben mantenerse en condiciones de humedad con temperatura de 23.0 °C ± 2.0 °C desde su elaboración hasta el momento del ensayo. Para garantizar esta condición, la muestra debe ser sumergida en agua para proveer la condición de humedad requerida y evitar la evaporación del agua del concreto sin que este endurezca.

Antes de realizar el ensayo de módulo de rotura, las muestras deben sumergirse en agua saturada con hidróxido de calcio a 23.0 °C ± 2.0 °C por lo menos 20 horas anteriores a dicho ensayo, y se debe prevenir el secado de sus superficies desde el retiro del curado hasta la aplicación de la prueba. El agua usada para la inmersión debe saturarse con hidróxido de calcio, esto se hace para prevenir el deslavado de las muestras, debe cuidarse de exponerlas a condiciones de goteo o de corrientes de agua.

Los moldes cilíndricos para la fabricación de muestras, según el numeral 3.2.1 de la norma tratada, deben ser de un metal de alta resistencia o de algún material rígido que no sea absorbente; la varilla compactadora y el martillo tiene las mismas especificaciones mencionadas para la elaboración de muestras prismáticas.

Las muestras varían su tamaño, el mínimo es de 50.0 mm (2") de diámetro y 100 mm (4") de altura. En muchos casos se emplean dimensiones distintas pero que respetan la relación de esbeltez 1:2, por ejemplo 10 cm de diámetro por 20 cm de

altura o 7,5 cm de diámetro y 15 cm de altura. La norma recomienda que si la finalidad es establecer correlaciones o comparaciones con cilindros elaborados en el campo, los cilindros deben ser de 15 cm x 30 cm (6” x 12”).

Los materiales, el proceso de toma de las muestras, curado, compactación y recomendaciones, son las misma que han sido descritas con anterioridad para las muestras de concreto para pavimentos.

2.1.10 Medida de la resistencia a la compresión.

La medida de la compresión es una de las más importantes para el concreto debido a que se supone que el concreto resiste únicamente los esfuerzos a compresión y que el acero de refuerzo absorbe los de corte y tracción; por esta razón esta prueba es tan importante para las mezclas de este material.

El procedimiento para la realización de la prueba está descrito en la NTC 673 la resistencia a la compresión se mide con una maquina llamada prensa, la cual aplica carga sobre la superficie superior del cilindro a cierta velocidad; el procedimiento dura entre 2 y 3 minutos, en la maquina se coloca un tablero anexo que mide la carga en la que falla la muestra, para obtener la resistencia del espécimen, el valor obtenido se divide entre la sección transversal de la muestra, los resultados pueden ser expresados en Mpa (kg/cm^2) o psi (lb/pul^2).

Es importante recordar que para realizar una buena medida de la resistencia a la compresión del espécimen se debe cuidar que la carga se aplique uniformemente de forma perpendicular a la cara del cilindro, para lo cual se pueden usar algunos materiales como azufre, mortero o neopreno, este proceso es llamado refrentado o caping.

2.1.11 Medida de la resistencia a la flexión o módulo de rotura.

La resistencia a la flexión es comúnmente evaluada en concretos destinados para losas de pavimentos, su evaluación se hace sometiendo a una vigueta de concreto a un ensayo de flexión empleando una o dos cargas concentradas. Las pruebas de resistencia a la flexión se realizan siguiendo el procedimiento descrito por la norma NTC 2871, la cual toma como base la norma ASTM C 293.

Basado en lo que dice Matallana[10], el procedimiento consiste en apoyar la vigueta de concreto a 2,5 cm de sus extremos, se deja una luz intermedia en la que se carga la muestra en dos puntos situados en los tercios medios de los apoyos

[10] MATALLANA RODRIGUEZ, Ricardo. Generalidades del concreto. En: Fundamentos de concreto aplicados a la construcción. Medellín: Instituto Colombiano de Productores de Cemento, 2006. p. 76-77.

Cuando la falla ocurre dentro del tercio medio de la luz libre de la vigueta, el módulo de rotura se calcula con la siguiente ecuación:

$$fr = \frac{PL}{bd^2}$$

Donde:

fr = Módulo de rotura (kg/cm^2)
P = Carga de rotura (kg)
L = Luz entre apoyos extremos (cm)
b = Ancho de la viga (cm)
d = Altura de la viga (cm)

Si la falla se da fuera del tercio medio de la vigueta, pero a menos de 5% de la luz libre entonces el módulo de rotura se calcula así (En caso de que la distancia sea mayor a ese 5% el ensayo debe repetirse):

$$fr = \frac{3Pa}{bd^2}$$

Donde los parámetros son los mismos que los de la ecuación anterior excepto por a, que es la distancia medida a lo largo del eje longitudinal de la viga entre la línea de rotura y el apoyo más próximo, esta medida se da en cm.

Para el caso de los ensayos de laboratorio de las muestras del consorcio, se empleó el método de la viga simple cargada en el punto central, este método utiliza la siguiente expresión para calcular el módulo de rotura:

$$fr = \frac{3PL}{2bd^2}$$

El módulo de rotura presenta cierta relación con la resistencia a la compresión, este suele variar entre el 11 y 23 % de f'c (resistencia a la compresión), y es relacionado por la siguiente expresión

$$fr = K(f'c)^{0,5}$$

Donde:

$f'c$ = Resistencia a la compresión (kg/cm^2)
K = Constante (entre 2,0 y 2,7 dependiendo fundamentalmente de los materiales usados
fr = Resistencia a la flexión (kg/cm^2)

3. REGISTRO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PASANTÍA

A continuación se realiza una descripción detallada de todas las actividades realizadas en el transcurso de las pasantías a partir de la elaboración del acta de inicio firmada el 16 de septiembre de 2014:

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES		
FECHA Y HORARIO	**ACTIVIDADES REALIZADAS**	**DESCRIPCIÓN / ANÁLISIS / INCONVENIENTES**
SEMANA 1		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 17**
17 de septiembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Se plantea la elaboración de la programación de obra, correspondiente al tramo ubicado en el barrio Bella Flor de Ciudad Bolívar (Tramo 36 - carrera 27 entre calle 73 sur y calle 73C bis A sur, CIV 19010407-19010363-19010288-19010235); este tramo se proyecta para ser uno de los últimos a ejecutar dentro de la programación de todo el proyecto.	Según visitas realizadas al sitio de la intervención, se observa que se pueden presentar demoras debido a la pendiente pronunciada que se evidencia en algunas zonas del tramo, lo cual representa la necesidad de construir muros de contención para proteger las viviendas del posible derrumbe de la vía una vez esta se encuentre construida, ya que las diferencias de nivel entre viviendas son de aproximadamente dos metros, es decir, un piso de diferencia; lo que además puede representar inconformidad de la comunidad, pues algunas veces se presentan complicaciones con las casas que poseen garajes y se genera incomodidad con el acceso de los vehículos. La importancia de conocer a fondo la situación real de la obra radica en que a partir del análisis de las necesidades del proyecto se pueden realizar programaciones acertadas que se convierten en una herramienta útil para el control de las actividades de la obra, por eso quien hace la programación debe ser alguien que conozca la obra y que tenga una buena experiencia que le permita estimar acertadamente los tiempos de trabajo y los rendimientos. Para tener en cuenta todos estos inconvenientes, las actividades que componen la programación deben tener suficiente holgura de tal forma que se contemplen las posibles pérdidas de tiempo; de esta manera fue como planteó la programación el director de obra, quien es el encargado de realizar dicha tarea y a quien el pasante sirvió de apoyo en la realización de las programaciones
18 de septiembre de 2014 (7:00 am - 10:00 am y 1:00 pm - 4:00 pm)	A partir de los estudios de la Universidad Nacional, los cuales contemplan el presupuesto de cada tramo, se considera necesario realizar un análisis de los presupuestos correspondientes a los tramos 9, 10 y 11, para lo cual estos son llevados a Microsoft Excel.	Se analiza cuales actividades no han sido contempladas allí y se clasifican como ítems no previstos para complementar el presupuesto y asegurar que el dinero destinado no sea insuficiente. Es importante mencionar que los presupuestos tienen variaciones debido a que algunas de las actividades allí contempladas no se ejecutan, por tanto algunos ítems del presupuesto no serán cobrados en ningún momento, sin embargo de esta misma forma otros ítems, aumentan su cantidad y pueden ser compensados presupuestalmente con el dinero destinado inicialmente para los ítems no ejecutados.
19 de septiembre de 2014	Se presta apoyo al director de obra con la programación en	Este tramo se encuentra en una zona periférica de la ciudad por tanto se evidencian los problemas de transporte de

(7:00 am - 12:00 pm)	Microsoft Project del Tramo 21, ubicado en el barrio Mirador de Quiba	materiales y maquinaria, que deben ser contemplados en la programación para dar mayor holgura a las actividades. En las actividades que contemplan el transporte del material, se plantearon tiempos generosos para considerar algunos inconvenientes de la llegada de los materiales, además por parte de los ingenieros residentes se realizó el pedido de algunos materiales con bastante anticipación; la programación se plantea con la experiencia que se ha tenido en el inicio de los otros tramos y se asignan tiempos amplios para prevenir retrasos.
SEMANA 2		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 21**
22 de septiembre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm y 2:00 pm - 4:00 pm)	Se realiza la modulación de las losas de concreto del tramo 10. Se realiza un proceso de apoyo en el planteamiento de la programación del Tramo 7 ubicado en el sector bella vista	Para este caso, la modulación se hace sencilla ya que el tramo tiene una geometría generalmente recta y su ancho es constante en toda la longitud, la importancia de realizar este cálculo adecuadamente radica en la cantidad de concreto y acero que se obtiene a partir de dicha modulación, pues una vez se tiene lista la configuración de las losas, se procede a realizar el conteo y el pedido de las canastillas pasa-juntas, el acero de amarre, acero para la construcción de parrillas para refuerzo de las losas con geometría irregular, formaleta y la cubicación del concreto necesario para la construcción de la capa de pavimento rígido. En cuanto a la programación, estas son realizadas por el director de la obra y en este proceso se colabora con algunos conocimientos previos en el manejo de Microsoft Project y herramientas básicas de computador.
24 de septiembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Se continúa con el proceso del planteamiento de la programación de obra para el Tramo 7	Se identifican las actividades que no serán realizadas durante la ejecución de la obra; De esta forma estas actividades son señaladas para excluirlas de la programación y presentar una proyección mejor aproximada con las actividades que verdaderamente se ejecutan.
25 de septiembre de 2014 (7:00 am - 10:00 am y 1:00 pm - 4:00 pm)	Se realizan las actas de vecindad del Tramo 23 para dar comienzo a las actividades constructivas Posteriormente a la actividad de realización de actas de vecindad se realiza la toma de muestras de concreto en el Tramo 10	Se realizan tres visitas, en las cuales se aprende el proceso de realización y las características de una acta de vecindad, estos documentos, además de ser una responsabilidad del área social, debe ser apoyada por la parte técnica para realizar una adecuada descripción técnica de cada predio e identificar complicaciones estructurales que puedan generar problemas cuando se realice la obra. Es muy importante realizar un registro riguroso de cada zona de la vivienda, apoyado en fotografías y si es necesario videos que puedan ser usados como evidencia de la visita y del estado de la vivienda. Inicialmente se realiza la prueba del asentamiento para garantizar la manejabilidad de la mezcla, luego se procede a tomar las muestras prismáticas como lo indican las normas de tomas de muestras que se encuentran en el marco teórico del presente trabajo
26 de septiembre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Se plantea realizar un análisis del presupuesto del tramo ubicado en el barrio Mirador de Quiba identificado con CIV 19009352	Para realizar este análisis es necesario llevar la información a una hoja de Excel e identificar que actividades se ejecutan, y en cuales será necesario aumentar algunas cantidades, esto se hace con el fin de mostrar un presupuesto más aproximado a la interventoría para su aprobación.

		Por medio de cambios realizados al presupuesto se puede conocer que tan factible es y si los estudios y diseños corresponden realmente a la obra que se va a ejecutar, además mientras se realiza este análisis, también se debe consultar a las empresas de servicios públicos e identificar el impacto que la obra generará en el transito del sitio.
SEMANA 3		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 17**
01 de octubre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Se plantea realizar un análisis de los presupuestos de los tramos 22 y 23, ubicados en el barrio paraíso	Se llevan los presupuestos a Microsoft Excel para revisar sus actividades, se analiza cuáles son aquellas que aumentaran y así mismo las que serán removidas del presupuesto; en este proceso se identifica que el tramo 22 presenta complicaciones, ya que al observar los planos y realizar una visita al lugar, se observa que es la única vía de acceso hacia el barrio Bella Flor, y además es una ruta del SITP, por tal motivo su intervención es muy complicada. Al identificar este problema se recurre al especialista en tránsito y vías para que realice una visita al sitio y emita un concepto técnico acerca de las soluciones que se pueden presentar para contrarrestar este problema o si verdaderamente es mejor no ejecutar ningún trabajo en el tramo 22.
02 de octubre de 2014 (7:00 am - 10:00 am y 1:00 pm - 4:00 pm)	Se realiza un proceso de apoyo en el planteamiento de la programación del Tramo 23	Se plantea la programación en Microsoft Project del tramo 23, asignando las actividades, sus duraciones, relaciones de dependencia y los costos de cada actividad. Los conocimientos empleados fueron aspectos básicos de programación y el conocimiento del programa Microsoft Project.
03 de octubre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Se realizan actividades en obra, apoyando en el reconocimiento de la herramienta menor y los implementos faltantes en el almacén, se realiza acompañamiento a los diferentes frentes de obra identificando los trabajadores que necesitan cambio de dotación y chequeando las condiciones de seguridad de la obra.	En este día se reconoció la importancia del área SISOMA en una obra civil, dado que la seguridad industrial, salud ocupacional y el medio ambiente son muy importantes en cada obra para garantizar la seguridad de cada trabajador y evitar problemas a causa de descuidos en el uso de los implementos de seguridad, enfermedades laborales, accidentes e impactos al medio ambiente que representan problemas no solo con el daño que se hace a la naturaleza sino también con las entidades que vigilan el cumplimiento de ciertas normas de cuidado y mitigación de impactos al medio ambiente.
SEMANA 4		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 22**
06 de octubre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 4:00 pm)	Se realizaron actividades en obra, apoyando en sus labores a los ingenieros residentes, se verifica cual es el porcentaje de obra ejecutada y avance en cada frente.	Se revisan cuales actividades ya han sido completadas, cuales faltan por completar y si son críticas o no para la continuación del proyecto, así mismo se realiza un listado de los materiales que se necesitan para continuar con los trabajos y se realizan los pedidos correspondientes al ingeniero encargado. Se da continuidad a la actividad durante todo el día para poder identificar la condición de cada tramo hasta esta fecha.
08 de octubre de 2014 (10:00 am - 1:00 pm)	Se realiza la toma de muestras de concreto MR-43, este concreto fue instalado en el Tramo 10,	Por la experiencia que se tiene por parte de los residentes con la aplicación de concreto en estos sitios, se concluye que el asentamiento promedio al que se debe pedir la mezcla es de 10 cm o 4 pulgadas, esto puede variar dependiendo de la

	en las horas de la mañana.	pendiente del lugar pues todas estas vías presentan zonas con pendientes bastante pronunciadas. También se llega a la conclusión de que es mucho mejor fundir en las horas de la mañana ya que si se presenta algún inconveniente se puede solucionar durante el día, pero si se presenta en la noche, por los problemas de inseguridad del sector se complica mucho más la situación, además se conoce que la empresa que provee el concreto siempre se retrasa cuando los pedidos son en la tarde, por tanto las fundidas se deben realizar en horas nocturnas lo cual no permite un trabajo adecuado, además de que el curado se hace más difícil pues por motivos de seguridad el control de dicho curado es más complicado.
09 de octubre de 2014 (7:00 am - 10:00 am)	Se realiza el registro de las remisiones de la empresa proveedora de concreto Cemex.	Este registro se realiza para llevar un control de la cantidad de concreto que se ha pedido para la obra, y poder comparar dicha cantidad con lo cobrado en cada acta parcial de obra, este registro es realizado en Microsoft Excel, y allí se contemplan los siguientes datos: Frente de obra, cantidad del pedido, tipo de mezcla (características como: resistencia, características de los agregados, con o sin acelerantes), asentamiento, hora de salida de la planta, hora de llegada a la obra, hora de salida de la obra y hora de llegada a la planta, información del conductor: nombre y código, información de la mixer: placa y sello, y por ultimo observaciones.
10 de octubre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Se realiza un plano de las canastillas pasa-juntas del Tramo 10.	Esto se hace con el fin de realizar el pedido de dichas canastillas al proveedor correspondiente, el plano es importante ya que con este el proveedor se puede basar para realizar adecuadamente el producto y además la empresa garantiza las dimensiones y cantidad de acero que debe llevar cada canastilla para cumplir con los criterios de diseño y garantizar la calidad, funcionamiento y comportamiento del pavimento rígido. Cabe aclarar que inicialmente se contrató a un proveedor conocedor del tema por lo cual no fue necesario realizar dicho plano, sin embargo este proveedor no pudo continuar prestando sus servicios y se recurrió a uno nuevo el cual solicitó un esquema que le sirviera de guía para la fabricación de las canastillas, así mismo este plano sirvió para mostrar a la interventoría el detalle de las canastillas que se estaban usando en la obra.
SEMANA 5		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 14**
15 de octubre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Se realiza la toma de muestras de concreto del Tramo 10, la mezcla es MR-43.	Se toman las muestras de concreto y también se realiza la prueba del slump para la mezcla con el acompañamiento de la interventoría, una vez tomadas, las muestras se dejan dentro del almacén en un sitio donde se garantiza que no van a ser movidas para luego de 24 horas ponerlas a curar en canecas grandes que han sido destinadas para este fin.
16 de octubre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Se realiza la toma de muestras de concreto del Tramo 10, la mezcla es MR-43.	Se lleva a cabo el mismo procedimiento de toma de muestras de concreto del día anterior y se procede a poner en curado las muestras que fueron tomadas el 15 de octubre, una vez se desencofran las muestras, los moldes deben ser limpiados en su totalidad de manera que cuando se reutilicen para las otras muestras no se presenten complicaciones pues cuando ha pasado un tiempo es difícil retirar la mezcla que ha quedado adherida a las paredes del molde.

17 de octubre de 2014 (7:00 am - 10:00 am)	Curado de muestras de concreto tomadas.	Se procede a poner en curado las muestras tomadas el día anterior, para esto se utilizan canecas grandes en las cuales son colocadas dichas muestras, las muestras deben ser completamente cubiertas por agua para mantener sus condiciones de humedad y garantizar en lo posible un buen curado.
SEMANA 6		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 22**
20 de octubre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Se realiza plano en AutoCAD de muros de contención diseñados por el director de obra.	Estos muros de contención son diseñados como muros tipo debido a que muchas veces las diferencias de nivel entre las viviendas son bastante grandes, por esta razón, se hace necesario construir muros de contención que garanticen la estabilidad de la vía y la seguridad de las viviendas, de esta manera se realizan planos para muros de 2, 3 y 4 m de altura. Estos diseños una vez dibujados y aprobados por la interventoría, fueron entregados a los ingenieros residentes y los maestros de obra para su conocimiento.
22 de octubre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Organización e identificación de planos de tramos 7, 8, 9 10 y 11 del proyecto.	Se plantea organizar algunos planos correspondientes a los tramos mencionados con el fin de que el pasante conozca la ubicación de estos y además conozca los diseños de los tramos detalladamente y sepa la configuración geométrica de los segmentos viales y sus calles aledañas, direcciones, barrios y dimensiones como la longitud y el ancho de cada vía.
23 de octubre de 2014 (7:00 am - 10:00 am)	Se realiza un recorrido por la obra, para verificar la implementación del plan de manejo de transito propuesto por el ingeniero especialista encargado.	Por medio del reconocimiento en campo de la señalización se revisa que las señales se encuentren ubicadas en su sitio correspondiente, y se realiza un registro fotográfico para entregar a la ingeniera SISOMA que es quien debe realizar un informe acerca del estado del PMT.
24 de octubre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Registro de remisiones de concreto recibido en obra.	Se continúa con la actividad del registro de las remisiones de concreto que ha llegado hasta la fecha. Dichas remisiones son llevadas a una carpeta para archivarlas junto con los recibos de otros materiales.
SEMANA 7		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 14**
29 de octubre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Se organiza el registro fotográfico de la obra.	En él se evidencian todas las actividades que se han realizado en el mes de octubre, este registro se prepara para ser anexado en el informe técnico mensual que se entrega a la interventoría y posteriormente a la alcaldía, la que es la empresa contratante; para la realización de este registro fotográfico es importante clasificar las fotografías por tramos, y realizar una descripción de cada actividad que se puede evidenciar en las fotos, para hacer la descripción es importante recurrir al presupuesto que es donde están las actividades que se ejecutan en la obra. Por medio de este registro se relaciona cada ítem que se describe en el informe mensual y en el acta parcial de obra con una evidencia fotográfica que sirve como soporte adicional del proceso constructivo y de los materiales empleados.
30 de octubre de 2014 (7:00 am – 10:00 am)	Se realiza la toma de muestras de concreto y asentamiento a las mezclas que llegan para la construcción de las	Además de realizar la toma de muestras de concreto MR-43, se revisa, según especificaciones, el acero de refuerzo y su adecuada instalación. Se identifica la importancia de la planeación que debe realizar el ingeniero residente en conjunto con el maestro de obra, ya

	losas de pavimento rígido.	que de una buena planeación se obtiene un desarrollo eficiente de la actividad, en este caso la fundida de las losas es eficaz y con pocos problemas, mientras que si no existe una planeación adecuada, se generan retrasos y se puede perder material o comprometer la calidad de la obra. Para fundir las losas de concreto se debe tener lista la formaleta, debidamente asegurada, se debe humedecer la superficie, también se deben preparar las canastillas y el acero de amarre, además de los materiales necesarios en caso de que se deba dejar dilatación y el acero correspondiente al refuerzo de las losas irregulares.
31 de octubre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Actividades en obra toma de muestras de concreto.	Se realiza la toma de muestras de concreto para andenes el cual es un concreto de 3000 PSI, siguiendo el procedimiento de la norma descrito en el marco teórico del presente informe. Para la toma de estas muestras se emplearon cilindros pequeños con diámetro de 10 cm y altura de 20 cm.
SEMANA 8		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 14**
05 de noviembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Apoyo a la realización de soportes de obra ejecutada en el mes de octubre.	Se aprende a relacionar las cantidades medidas en obra con los ítems del presupuesto, se revisan y organizan carteras y soportes para presentar a la interventoría. Con este proceso, se aprende a llevar un control sobre las medidas de la obra, ya que por medio de los diseños se puede hacer una estimación de dichas cantidades y estas se pueden comparar con las cantidades que se miden en campo una vez se están ejecutando los trabajos. En los soportes tiene que encontrarse muy bien detallada la información de cada medida, por ejemplo, si se habla de volumen, debe contener longitud, ancho y profundidad, si es un área, ancho y longitud, en general las medidas deben estar muy bien especificadas.
06 de noviembre de 2014 (7:00 am - 10:00 am)	Apoyo a la realización de soportes de obra ejecutada en el mes de octubre.	
07 de noviembre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Generación de informe mensual de la obra y del control de calidad del concreto, revisión del porcentaje de obra ejecutada	Se realiza la reunión y organización de las fotografías correspondientes a las actividades realizadas en la obra, además se organiza un informe fotográfico sobre todas las pruebas de control de calidad del concreto que se han realizado, y se registra el porcentaje de avance de la obra según visitas realizadas con los residentes. Para describir adecuadamente las actividades es necesario conocer aspectos de la obra y en general de ingeniería civil, como los nombres técnicos de las actividades, para esto se puede emplear el presupuesto, en donde están descritas todas las actividades de la obra. Para registrar el porcentaje de avance de la obra, se recurre a la ayuda y experiencia de los residentes y a medidas en obra por medio de las cuales se puede estimar un valor adecuado para dicho porcentaje.
SEMANA 9		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 5**
10 de noviembre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Organización de registro fotográfico de las actividades ejecutadas en obra y el control de calidad del concreto	Se continúa con la actividad del día 07 de noviembre, la cual corresponde a la organización del archivo de fotografías de la obra; además de la generación y presentación de un informe fotográfico de la toma de muestras de concreto. Este registro fotográfico es importante ya que se convierte en un soporte de las actividades, por esta razón, mientras mejor

		detallado sea y se encuentre más organizado, será una mejor evidencia de la obra realizada.
SEMANA 10		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 17**
18 de noviembre de 2014 (7:00 am - 10:00 am)	Registro de material recibido en obra: Base, sub base, rajón, concreto y vales de escombros en botadero Cantarrana y Cemex.	Se organizan todas las remisiones proveedoras de materiales, clasificándolas por el tipo de material, como cemento, prefabricados, asfalto, agregados y otros materiales; adicionalmente se registran y ordenan los vales de botaderos, para comparar los volúmenes de excavación en la obra con respecto al material depositado en dichos lugares. Es muy importante tener orden con todos los recibos de materiales de la obra, y mucho mejor si se encuentran clasificados por tipos de material para llevar un control de estos y que este se haga de una forma sencilla.
19 de noviembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm)	Revisión de remisiones de concreto y facturas de respaldo de la empresa Cemex.	Se realiza una comparación entre las facturas enviadas por Cemex y las remisiones que se encuentran registradas en el cuadro de control que se va alimentando cada vez que llega concreto a la obra. Por medio de esta relación entre facturas y remisiones del concreto se puede revisar cuales remisiones no han llegado a la oficina para ser registradas y además se puede tener un dato aproximado del dinero que ha sido utilizado para ejecutar las obras en las que debe ser usado el concreto.
20 de noviembre de 2014 (7:00 am - 10:00 am)	Transporte y curado de muestras de concreto tomadas hasta la fecha.	Es necesario transportar las muestras de concreto al laboratorio cuando ya están listas para los ensayos, de esta forma, las muestras que ya se encuentran en edad apropiada para fallarlas, se llevan al laboratorio, y otras se transportan a sitios donde se pueden almacenar mientras cumplen el tiempo requerido, ya que en la bodega del tramo solo caben pocas y estas se deben tener en buenas condiciones, por lo tanto es mejor trasladar las muestras para darles un curado adecuado. Es importante cuidar todos los aspectos de calidad de las muestras para que procesos como el curado y el transporte no se conviertan en un factor que pueda afectar de forma negativa la calidad de las muestras y los resultados, las principales complicaciones se presentan por la falta de espacio en la bodega de la obra, por esta razón se debe estar muy atento para cuidar el curado de las muestras.
21 de noviembre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Planos de cambio de redes de acueducto en Tramo 7.	Se realizan los planos de las modificaciones que se harán a la red de agua potable de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, para esto se lleva a AutoCAD la ubicación de la tubería instalada, se señala cual es la tubería proyectada y cuál es la que se retirará, esto se hace con unas convenciones especiales que tiene el acueducto para sus planos y se entrega a ellos para su revisión y aprobación.
SEMANA 11		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 17**
24 de noviembre de 2014 (7:00 am - 10:00 am)	Planos de cambio de redes de acueducto en Tramo 9.	Para la realización de estos planos es necesario tener conocimientos básicos de AutoCAD, los cual permite trabajar cómoda y eficazmente, es importante conocer cuales redes son las que ya se han instalado y cuál es la proyección que se realizará, de la claridad del plano depende que el trabajo de cambio de tubería se exitoso y que sea aprobado por el acueducto, igualmente como el plano del tramo 7, se manejan convenciones especiales establecidas por el acueducto.
26 de noviembre de 2014		

(7:00 am - 1:00 pm)		
27 de noviembre de 2014 (7:00 am - 10:00 am)	Generación de informe de actividades realizadas en el mes de noviembre.	Se identifica cuáles fueron las actividades ejecutadas en el mes de noviembre, igualmente se organiza el registro fotográfico que soporta dichas actividades con su respectiva descripción detallada. Para la descripción de las actividades del registro fotográfico, ya se conoce el presupuesto y los ítems debido a que ya se había realizado este mismo proceso para el mes de octubre, de esta manera la ejecución de la actividad se hace más fácil y rápida.
28 de noviembre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)		
SEMANA 12		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 50**
15 de diciembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 5:00 pm)	Actualización de cuadro de control de concreto recibido en obra.	Se actualiza el cuadro de control del concreto recibido en obra con las remisiones que han llegado a la oficina hasta este día. Se comparan las cantidades de concreto que ha llegado a la obra en cada mes, de lo que se puede concluir que en el mes de diciembre la cantidad de concreto que se instaló en la obra disminuyó considerablemente con respecto a noviembre.
16 de diciembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 5:00 pm)	Actividades en obra toma de muestras de concreto y organización de remisiones de material recibido en obra.	En las horas de la mañana se realizó la toma de muestras de concreto MR-43 y se observaron las actividades en obra de construcción de losas de concreto; en las horas de la tarde se actualiza el cuadro de concreto recibido en obra con las remisiones que han llegado hasta la fecha.
17 de diciembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 5:00 pm)	Recorrido por los tramos de la obra y registro fotográfico de las actividades.	Se realiza el acompañamiento al ingeniero residente a todos los tramos de obra, se toman distintas fotografías de las actividades que se han ejecutado y que posteriormente serán puestas en el informe técnico mensual. Se anota el porcentaje de obra según indicaciones del residente para llevar un informe al director de obra.
18 de diciembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 5:00 pm)	Se realiza el apoyo en la modificación de la programación en Microsoft Project del tramo 7 para su entrega final.	Para la realización de esta actividad se apoyó al ingeniero director de la obra en la elaboración de la programación de tal manera que con los conocimientos y la experiencia que el posee se realizaron las modificaciones pertinentes a la programación para entregar el tramo. Se planteó un plan de trabajo para entregar a la interventoría debido a que para ellos era importante conocer la forma en que se iban a llevar a cabo las actividades planteadas en la programación de obra.
19 de diciembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 5:00 pm)	Se realiza el apoyo en la modificación de una programación existente para el tramo 24 en Microsoft Project.	
20 de diciembre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Organización y clasificación de las remisiones de materiales recibidos en obra.	Se organizan y clasifican las remisiones de los materiales recibidos en obra correspondientes a cemento, acero, agregados y prefabricados para su control y archivo en las carpetas de la empresa.
SEMANA 13		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 23**

22 de diciembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 5:00 pm)	Actividades en obra toma de muestras de concreto; actualización de cuadro de registro de remisiones de concreto de Cemex.	Se realiza la toma de muestras de concreto MR-43 en el tramo 9, se repite el proceso de actualización de remisiones de concreto de la empresa Cemex.
23 de diciembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 5:00 pm)	Actividades en obra: se realiza un recorrido por los tramos 21, 23 y 24, para registrar el porcentaje de obra y revisar que materiales se necesitan en los diferentes tramos.	Se elabora un lista de materiales necesarios para dichos tramos, posteriormente se hace el pedido al ingeniero encargado. Se presencia actividades de excavación mecánica con retroexcavadora y se revisa una arena de peña que llega a la obra para observar si la cantidad de material que había llegado era la comprada, por tal motivo se revisan las dimensiones de la volqueta.
24 de diciembre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Actividades en obra toma de muestras de concreto.	Se realiza la toma de muestras de concreto MR-43 y la prueba del slump en compañía con la interventoría. Posteriormente se observan actividades de construcción de losas de concreto y se realiza un registro fotográfico de la actividad.
SEMANA 14		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 24**
29 de diciembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 6:00 pm)	Modulación de losas de concreto del tramo 9; cálculo de cantidades de canastillas pasa juntas, aceros de amarre y acero de refuerzo en losas reforzadas.	Se realiza la modulación de las losas para la construcción del pavimento del tramo 9, allí se observa que un tramo pequeño de aproximadamente una cuadra tiene un ancho menor con respecto al resto de la vía, por tanto en el tramo más amplio se modulan dos tiras de losas longitudinalmente y en la zona más reducida solo una con losas de mayores dimensiones pero respetando las condiciones de diseño, al final del tramo, en la parte alta, se deben reforzar todas las losas ya que presentan forma irregular. Adicionalmente se calculan las cantidades de acero de refuerzo, las varillas de amarre, canastillas pasa-juntas, y formaleta.
30 de diciembre de 2014 (7:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm - 5:00 pm)	Realización de informe de avance de obra para entrega a la empresa aseguradora del contrato.	A raíz de una visita de la empresa aseguradora a la obra, se plantea realizar un informe fotográfico que contenga el proceso de la evolución de cada tramo desde su inicio hasta la fecha. Una vez está listo el informe, este es remitido al ingeniero residente para que él lo complemente con algunos conceptos técnicos y luego es enviado a la empresa aseguradora.
31 de diciembre de 2014 (7:00 am - 12:00 pm)	Actividades en obra, toma de muestras de concreto.	Se realiza la toma de muestras de concreto y la prueba de asentamiento para comprobar las características de la mezcla, se presencia las actividades de descarga, extendido, nivelado, allanado, vibrado y curado de las losas.
SEMANA 15		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 9**
02 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Revisión y ajuste de soportes de cantidades de obra ejecutada.	Se revisan y ajustan los soportes de las cantidades de obra, en este proceso se aprende el esquema y la forma de la realización de las carteras que presenta la topografía de la empresa, así en los cortes de obra, la información que suministra la topografía es llevada a tablas organizadas y se prepara para entregar a la interventoría.
SEMANA 16		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 51**

05 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	En estos tres días se realizan los soportes de las cantidades ejecutadas en obra durante los meses de noviembre y diciembre de 2014 y la generación del acta parcial de obra para los meses mencionados.	Se realizan los soportes de las cantidades ejecutadas en obra durante el periodo de tiempo correspondiente entre el 01 de noviembre y el 31 de diciembre de 2014; este es un proceso que se hace con mucho cuidado, ya que a partir de estos soportes se procede a la realización del acta parcial de obra, y cuando esta se encuentra aprobada, se procede al cobro del dinero por la ejecución parcial del objeto del contrato. Los soportes se realizan en un formato establecido y aprobado por la interventoría donde se especifica la descripción, el ítem, la unidad de medida, la cantidad y las medidas de la obra ejecutada, las cuales deben estar muy bien especificadas y coincidir con las de la interventoría; luego de tener listos los soportes se entregan a la interventoría para su revisión y aprobación. Posteriormente se llevan las cantidades a una plantilla en Excel en donde se encuentran los precios de cada actividad, de esta forma se genera el acta y se entrega nuevamente a la interventoría para su revisión y aprobación. Para esta actividad, es importante conocer el presupuesto, los ítems que lo componen y las unidades de medida correspondientes; Este proceso es de mucho cuidado ya que en él se identifican todas las actividades realizadas en la obra, y se debe revisar rigurosamente para que no se escape ningún detalle y se cobre cada actividad ejecutada Para realizar adecuadamente los soportes se debe tener claro la forma de cobrar cada actividad, además es importante que la información sea clara y ordenada, los soportes además van acompañados de fotografías.
06 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)		
07 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)		
08 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 6:00 pm)	Reunión con la interventoría para realizar ajustes finales a la factura de noviembre y diciembre.	Se realiza una reunión con el ingeniero residente y el inspector de obra de la interventoría, para realizar una última revisión al acta y así dar aprobación a esta. Es importante mantener una buena relación con la empresa interventora para que exista cooperación entre las dos partes y se evidencie el interés por que la obra salga adelante.
09 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Apoyo a la realización de actas de mayores y menores cantidades de obra.	Se apoya al ingeniero residente con la realización de actas parciales de mayores y menores cantidades, que son en sí balances del estado del presupuesto inicial mes a mes, mediante los cuales se estudia que cantidades se han ejecutado, cuáles no, y que dinero sobra o hace falta para terminar el tramo, de esta forma se cuida que el presupuesto alcance para ejecutar cada segmento vial. Para realizar estas actas de mayores y menores cantidades es importante conocer muy bien la obra y los presupuestos, ya que la importancia de realizar estos balances radica en que el dinero que no se utiliza en unas actividades, se puede emplear en otras, de esta forma se garantiza que el presupuesto alcance para ejecutar el tramo en su 100%.
10 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm)	Realización de plano arquitectónico de plazoleta Tramo 7.	Se realiza un plano detallado del diseño de la plazoleta ubicada en el tramo 7 para su revisión y aprobación por parte de la interventoría, aunque los diseños arquitectónicos contenían este diseño se hace necesario presentar uno nuevo para aprobación de la interventoría ya que inicialmente el

		diseño contenía elementos que la comunidad no aceptó por cuestiones de seguridad.
SEMANA 17		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 51**
13 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Actividades en obra toma de muestras de concreto.	Se realiza la toma de muestras de concreto en el Tramo 9, en este día se presentan complicaciones para la fundida del concreto ya que el tramo es muy largo y la mixer no tiene acceso directo al sitio de descarga de la mezcla, se hace necesario emplear dos mini cargadores para poder fundir las losas antes de que se fragüe el concreto.
14 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Realización de plano de red telefónica, para aprobación por parte de la empresa ETB.	Se realiza un plano siguiendo las indicaciones del ingeniero residente, con el fin de describir la ubicación de la red telefónica y posteriormente enviarlo a la empresa de teléfonos de Bogotá ETB para su revisión y aprobación, ya que se realizaron algunos cambios en las cámaras de inspección de la red.
15 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 6:00 pm)	Actividades en obra toma de muestras de concreto.	Se realiza la toma de muestras de concreto en el Tramo 9, se observan actividades preliminares para la construcción de las losas de concreto, se miden y verifican las parrillas de acero para el refuerzo de las losas irregulares, adicionalmente se verifica la posición correcta de la formaleta y se observa la descarga del concreto, el vibrado, la nivelación, allanado, flotado, rayado y curado de las losas; se toma el registro fotográfico respectivo.
16 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Revisión de actividades pendientes para entrega de los tramos 8 y 10 del proyecto.	En compañía del ingeniero residente se realiza un recorrido por todos los tramos de obra para registrar su porcentaje de obra ejecutado, además se realiza un listado de todos los materiales necesarios para terminar los trabajos en cada tramo, ya que es importante realizar los pedidos con anticipación para que el material llegue a tiempo a la obra.
17 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm)	Acompañamiento en la compra de materiales y distribución en los diferentes frentes de obra.	De acuerdo al listado realizado el día anterior se compran los materiales como tubería, varillas, madera, puntillas y demás materiales que pueden conseguirse fácilmente en ferreterías cercanas al campamento, los demás materiales como el concreto deben ser programados; adicionalmente en las horas de la tarde se realiza un recorrido por los tramos entregando los materiales.
SEMANA 18		**TOTAL HORAS EN LA SEMANA: 50**
19 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Modulación de losas del tramo 7, cálculo de cantidades de acero de refuerzo para losas irregulares, acero de amarre y canastillas pasa juntas.	Se realiza la modulación de las losas del tramo 7, la cual se hace difícil ya que este segmento vial cuenta con una geometría diferente a la de los otros tramos, para este tramo se plantea la realización de una plazoleta en la zona central, y posee dos ejes viales, por esta razón la configuración del tramo cuenta con tres entradas y un sumidero transversal en el centro, junto a la plazoleta, lo cual dificulta la modulación que debe hacerse de forma cuidadosa, al igual que el cálculo de las cantidades de acero requerido.
20 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Actividades en obra toma de muestras de concreto.	Se realiza la toma de muestra de concreto MR-43, en el resto de la jornada se observan actividades de la obra como la construcción de las losas de pavimento rígido y excavación para andenes, además se observa el proceso de corte y sellado de las juntas transversales de las losas y se toma un registro fotográfico de lo descrito.

21 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Apoyo en la generación de programación para tramos de la fase dos del contrato.	Por medio de los conocimientos en programación del ingeniero director de obra, se realizan programaciones en Microsoft Project para los nuevos tramos que corresponden a la fase dos del proyecto: dichos tramos son el 12, 13 14, 29, 30, 54 y 73. Para la elaboración de la programación primero se analizan los presupuestos y se ajustan a las condiciones reales de las obras, este ajuste se realiza de acuerdo a lo visto en campo en las visitas de reconocimiento de los ingenieros residentes; a partir de ese análisis se obtienen las actividades que "posiblemente" serán ejecutadas y se procede a programarlas y a crear relaciones entre ellas
22 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Apoyo en la generación de programación para tramos de la fase dos del contrato.	
23 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm y 1:00 pm - 5:00 pm)	Calculo de cantidades de obra, acero y concreto para muro de contención tramo 23.	Se realiza el conteo de acero y concreto para un muro de contención ubicado en el tramo 23, en un sector donde la diferencia de niveles entre viviendas es aproximadamente de 2,30 metros, por esta razón se hace necesario construir dicho muro, se emplea el despiece del acero del muro tipo calculado por el ingeniero director del proyecto.
24 de enero de 2015 (7:00 am - 12:00 pm)	Apoyo en la generación de programación para tramos de la fase dos del contrato	Se perfeccionan las programaciones realizadas con ayuda del ingeniero director de obra, se asignan recursos, se generan flujos de caja y se configura detalles finales para entregar a la interventoría.

3.1 CONSIDERACIONES SOBRE EXPERIENCIAS EN LA PASANTÍA

Problemas identificados:

A partir de la realización de la pasantía, han surgido diferentes situaciones observadas que han sido importantes, y sobre las cuales se han podido reconocer algunos problemas, estrategias, procesos y demás situaciones que han llevado a las siguientes ideas:

Como primera medida, se pueden mencionar los diseños de las vías. En cuanto a este aspecto, se ha observado que dichos diseños tienen bastantes diferencias con la realidad de la obra, por tal motivo este ha sido un punto débil en la ejecución del proyecto, lo cual pudo evidenciarse en el estudio de los presupuestos; allí se observó que se presenta un valor más alto en el costo total de cada tramo con respecto al total del dinero que se necesita para ejecutar la obra, en cada presupuesto se contemplan ítems que no son necesarios y que no se ejecutan en ningún momento, de esta manera, los presupuestos se encuentran por encima del valor de ejecución de cada tramo y esto hace parecer que la obra factura poco.

Otro aspecto relacionado a esta situación es que los diseños inicialmente propuestos, fueron modificados en algunos aspectos, con el aval de los diseñadores y a petición de la interventoría, ya que el objetivo del fondo de desarrollo de la alcaldía local de Ciudad Bolívar es que todas las vías sean construidas en concreto, en consecuencia, vías como el tramo 24 que inicialmente se encontraba diseñada como peatonal finalmente se construye como una vía vehicular, con una pendiente elevada.

Aunque los estudios preliminares son considerados una aproximación a la realidad de la obra, ya que por medio de ellos no se pueden identificar problemas como fallos o inconvenientes que surgen en la construcción misma de la vía, en algunos casos, se presentan diferencias considerables, por ejemplo: en ninguno de los tramos se instaló mobiliario urbano, este era un capítulo existente en cada presupuesto, y obviamente en los planos arquitectónicos del proyecto se encuentra la ubicación de cada elemento urbanístico; este problema surgió principalmente por cuidar la seguridad de la comunidad, la cual argumenta que elementos como las bancas y los árboles, que hacen parte también de un capitulo denominado manejo de vegetación, representan un riesgo para ellos, ya que estos sitios pueden ser usados para actos delictivos como robos o venta de drogas.

En este punto se entiende que en toda obra es necesario realizar una adecuada gestión social, para lo cual debe existir un equipo humano que cree mecanismos de participación ciudadana y gestión social, con el fin de que las personas asuman un sentido de pertenencia hacia la obra y se apropien de esta para que colaboren con la rápida y adecuada construcción de la vía.

Volviendo al tema de los presupuestos, se puede afirmar que a pesar de que existe un superávit, es decir que el dinero necesario para construir las vías es menor al presupuestado, las diferentes interpretaciones que se pueden presentar acerca del tema se convierten en un punto en contra del consorcio, pues una de estas asegura que la obra no está facturando lo suficiente y está generando demasiado esfuerzo, debido a diversas circunstancias que se han venido mencionando en el desarrollo del trabajo, como la inseguridad, las dificultades en la llegada de los materiales y el transporte.

En cuanto al esfuerzo realizado para ejecutar la obra, se han identificado diferentes factores que representan ciertas dificultades las cuales inciden en las actividades diarias del proyecto:

Uno de los problemas más importantes y determinantes es la inseguridad de la zona, la cual genera un ambiente inapropiado para los trabajadores, quienes no pueden realizar sus tareas en condiciones de tranquilidad y comodidad adecuadas. Para solucionar estos problemas se recurre a los líderes de la comunidad que son quienes pueden ayudar a concientizar a los ciudadanos del sector de la importancia de colaborar con la obra ya que esta les proporciona bienestar a ellos mismos.

Otro problema identificado fue la dificultad para el transporte de material, esto debido a que en algunos tramos, el acceso es complicado; en las vías principales, para llegar a los frentes de obra se presentan trancones constantemente y las direcciones son difíciles de encontrar, por esta razón cuando un proveedor lleva su mercancía se hace difícil ubicarlo, para manejar este tipo de percances se plantearon sitios estratégicos que sirven como puntos de encuentro para guiar a los proveedores hacia los frentes de obra.

Por último se puede señalar que la ubicación dispersa de los tramos fue otro problema que se debió sortear, esto es básicamente porque algunos segmentos viales se encuentran en sitios bastante alejados unos de otros, por tanto cuando había actividades simultáneas era más difícil supervisarlas todas al mismo tiempo.

Procesos aprendidos, problemas y cuidados dentro de estos:

En las diferentes actividades que se realizan dentro de una obra, existen muchos procesos que deben ser supervisados para procurar la excelencia en la ejecución de los trabajos. En cuanto a la ejecución de las actividades presenciadas, se logró reconocer por medio de observación el proceso constructivo de una vía y sobre todo de las losas de concreto.

Para iniciar, se puede decir que el concreto es un material muy importante en la construcción de una vía en pavimento rígido, este tiene importantes propiedades de resistencia a los esfuerzos causados por los vehículos, además, en él se puede observar la calidad de los procesos constructivos, ya que si el pavimento en su capa de rodadura presenta buenas condiciones de durabilidad y calidad, se puede

evidenciar que la estructura que compone la vía es adecuada, además el concreto, como capa a la vista, es el que presenta el acabado final, este aspecto es importante pues un acabado bien hecho genera un buen aspecto para los constructores.

Para la construcción de las losas de concreto existen procesos importantes que han sido identificados observando el avance diario de la obra:

Primero que todo la capa inmediatamente anterior al concreto, debe estar en óptimas condiciones, ser uniforme, estar nivelada y adecuadamente compactada e instalada, en este caso la capa es de asfalto y tiene un espesor de cuatro centímetros; una vez está lista, se puede proceder a colocar el concreto, pero antes se debe realizar la planeación de la fundida de las losas, es decir, se deben alistar las formaletas de sumideros, debe estar cimbrada o demarcada el área de las losas, la formaleta metálica para la construcción de estas debe estar correctamente asegurada y colocada según la modulación previamente elaborada, se debe preparar todo el acero para el refuerzo de las losas irregulares, y las canastillas pasajuntas y barras de amarre necesarias para el tramo de vía que se va a fundir.

Además se debe tener listo algún material para realizar dilatación de elementos como pozos de inspección, por ejemplo icopor, para evitar el fisuramiento de las losas; la superficie debe estar limpia y una vez se va colocar el concreto se debe humedecer para prevenir que esta absorba el agua de la mezcla. El concreto empleado para la construcción de las vías es un concreto premezclado por tal motivo no se debe supervisar el proceso de mezclado o su dosificación; lo primero que hay que hacer es revisar que cumpla con la manejabilidad requerida, de esta forma se realiza el ensayo del slump o asentamiento el cual brinda de forma muy aproximada un resultado del grado de manejabilidad de la mezcla, la mayoría de los concretos empleados en la obra fueron pedidos con 10 cm de asentamiento, es decir que al realizar la prueba, el concreto que cumplía con 10cm $\pm$ 2,54cm era aceptado y se podía utilizar.

La elección del asentamiento varía con las condiciones de la obra, en tramos donde existen pendientes altas, esta característica de la mezcla debe ser modificada, de tal forma que sea un menor valor, ya que si la mezcla es demasiado plástica, en el momento de su colocación se desplaza hacia la parte baja de la vía. En cuanto al concreto premezclado, este representa un gran ahorro de tiempo, pues la mezcla viene lista y como se compra a una empresa reconocida, ha de suponerse que cumple con las propiedades requeridas, sin embargo, en ocasiones existían retrasos de las mezcladoras, las cuales a veces se perdían y no encontraban las direcciones, incluso en ocasiones cuando el concreto llegaba al sitio de descarga ya había comenzado su proceso de fraguado y era necesario rechazarlo, entonces toda la preparación para la fundida y el tiempo de los trabajadores se perdía, lo que demuestra que así como existen muchos beneficios al contratar este servicio también se corren riesgos ya que la actividad comienza a depender de la llegada del material.

Una vez llega el material y se comprueba su manejabilidad se procede a descargarlo en los sitios de construcción de las losas, se puede hacer directamente desde la mixer, o llevarlo en carretillas hacia los puntos de descarga, en este momento también se toman las muestras para realizar los ensayos de módulo de rotura. Conforme se va colocando el concreto se instalan las canastillas pasajuntas que se anclan firmemente al suelo para evitar su desplazamiento y tienen la función de garantizar la transferencia efectiva de las cargas entre las losas adyacentes, estas canastillas son de acero liso, con diámetro de 1 pulgada, longitud de 30 cm y deben colocarse en la mitad del espesor de la losa, las canastillas deben estar en óptimas condiciones y, para esto se revisa que se encuentre derechas, sin ondulaciones y con las barras engrasadas ya sea totalmente o la mitad para garantizar la condición de transferencia de cargas entre las losas. Una vez esta se están colocando se debe cortar los rigidizadores para evitar el amarre entre las losas.

También se va instalando el acero de amarre en las juntas longitudinales que cumple con la función de evitar que las losas se desplacen, este acero es corrugado, con diámetro de 1/2 pulgada, igualmente es colocado en la mitad del espesor de la losa, utilizando los orificios que tiene la formaleta, ya que la altura de esta corresponde al espesor de la capa de concreto, estas barras se colocan en un solo empujón para cuidar que la mezcla se adhiera adecuadamente.

En este punto se evidencia que los rendimientos de las actividades cambian dependiendo de las condiciones de la obra, en muchos de los tramos las actividades como la construcción de las losas de concreto MR-43 se hacen más complejas. Para instalar la mezcla en sitios específicos y hacer más fácil las labores de extendida del material y conformación de las losas, se ha hecho necesario realizar trasiegos de material en largas distancias, de 20 a 30 metros por la complejidad de la zona, muchas veces con la ayuda de mini cargadores.

La extendida del concreto era realizada con una llana metálica, ya que la mayoría de las fundidas eran por hileras longitudinales de losas, las cuales tenían anchos entre 2 y 3 metros, por lo cual no es conveniente emplear equipos mecánicos como reglas o rodillos vibratorios, además se debe tener en cuenta la pendiente pronunciada que se presenta en algunos tramos, la cual no permite usar los implementos cómoda y eficazmente; estas eran actividades realizadas en el menor tiempo posible para aprovechar la manejabilidad de la mezcla y poder fundir toda la zona deseada, las cuadrillas empleadas estaban conformadas de 8 a 10 personas ya que la construcción diaria de losas de concreto oscilaba entre 12 y 20 metros cúbicos, en ocasiones las cantidades eran menores o mayores según el caso, desde 5 hasta 30 metros cúbicos.

Luego de que el material ha sido correctamente extendido y allanado se espera cierto tiempo hasta que tenga la consistencia suficiente para emplear el flotador y dejar lisa la superficie, la función principal del flotado es abrir los poros del concreto y sacar el agua de exudación a la superficie, esto permite dar un mejor acabado y en el proceso se evidencian las irregularidades de la extendida del concreto, es

decir, se observan huecos o desniveles dejados después del proceso de allanado, sobre todo en este caso en el que no se emplean elementos mecánicos sino es el maestro quien nivela la mezcla en la formaleta. Para este proceso se empleó un flotador el cual tiene un mecanismo de rotación que inclina la base metálica para facilitar el recorrido del elemento.

Luego de que la superficie del concreto se encuentra lisa y sin imperfecciones se espera un tiempo, que visualmente se puede identificar cuando el concreto pasa de un aspecto brillante a un color mate, y se procede al texturizado de las losas, que corresponde al rayado de estas para proveer al concreto de una textura superficial que mejore la adherencia de las llantas de los vehículos; para esto se pueden emplear técnicas como el microtexturizado el macrotexturizado. El primero corresponde a al paso de una tela o malla húmeda en sentido transversal, y el segundo consiste en pasar, en sentido transversal, un rastrillo con cerdas metalicas que realizan pequeños canales en la superficie de la losa los cuales sirven como drenes del agua superficial en épocas lluviosas y evitan el hidroplaneo de los vehículos.

Es proceso del macrotexturizado es muy importante visualmente, ya que es el terminado de la vía y si este llegase a quedar irregular, chueco o con ondulaciones genera un mal aspecto de esta, por eso debe hacerse con mucho cuidado, sobre todo en las curvas en las cuales debe usarse un plástico para que el rayado no se cruce; el proceso de microtexturizado no se evidenció en ningún tramo, sin embargo se menciona ya que fue un proceso que se recomendó hacer a los ingenieros una vez se vio que no se estaba ejecutando.

Realizando un pequeño paréntesis, a partir de una experiencia vivida en la pasantía, se recomienda estar muy pendiente del clima diario, ya que en un sitio con una pendiente tan elevada, cuando llueve, es bastante la cantidad de agua que baja por las calles con gran fuerza, y si no se emplean medidas de prevención la mezcla se puede dañar completamente una vez el agua alcanza el sitio de descarga del concreto, ya que la fuerza del agua a su paso, lava el cemento dejando únicamente los agregados y se pierde todo el trabajo, por eso es importante prevenir este tipo de situaciones, construyendo pequeños muros que desvíen el agua hacia otros sitios y buscar la forma de cubrir la zona de trabajo.

Regresando al proceso constructivo encontramos el curado, que es un procedimiento vital y muy importante para mantener la temperatura del concreto y su humedad en un estado adecuado, la importancia del proceso radica en que a partir de buenas condiciones de humedad y temperatura se desarrolla la resistencia requerida y se garantiza la durabilidad de la vía.

Este proceso se puede realizar por diferentes métodos, en este caso se empleó antisol, que es compuesto químico que evita la perdida prematura de humedad del concreto fresco antes de que fragüe, la forma de su aplicación es mediante un aspersor que garantiza la uniformidad en la aplicación sobre toda el área de la losa.

Este proceso fue determinante y de mucho cuidado en los tramos ejecutados, porque las condiciones de fuertes vientos y días muy soleados eran bastante comunes en las fundidas del pavimento.

Otro proceso observado fue el corte y sellado de las juntas, el primero tiene la finalidad de inducir el agrietamiento del pavimento en lugares planificados y se realiza empleando una cortadora guiada por un operario. Esta actividad es importante debido a que con ella se previenen las fisuras en las losas y se debe realizar cuando el concreto presente condiciones de endurecimiento suficientes para soportar el peso de la máquina y del operario, el tiempo en el que se hace es más o menos de 5 a 7 horas luego de haber colocado la mezcla y es recomendable hacerlo antes de las primeras 12 horas luego de la instalación. El sellado es el siguiente paso, que consiste en proteger las juntas de tal forma que no entre agua o elementos que puedan dañar la estructura del pavimento, se hace utilizando una tirilla de respaldo y un material de sello, previo al proceso se debe limpiar muy bien la junta para garantizar adherencia.

La siguiente fotografía condensa todos los procesos expuestos con anterioridad y evidencia las diferentes actividades presenciadas por el pasante, el cual en medio de sus labores, tuvo la oportunidad de conocer los distintos procesos y algunas tácticas o estrategias constructivas de los trabajadores e ingenieros.

Foto 7. Proceso constructivo de losas de concreto observado en la realización de las pasantías



Fuente: elaboración propia.

Otra de las actividades presenciadas en la pasantía es la de excavación mecánica, en la cual por el ancho de las vías y por la ubicación de las redes de energía, existían complicaciones y los trabajos debían hacerse cuidadosa y lentamente, ya que los cables muchas veces obstaculizan la maquinaria en el proceso. Esta actividad se realiza con el acompañamiento de la topografía y bajo la supervisión del maestro general y del ingeniero residente, quienes revisan la profundidad de la caja y los niveles especificados.

Además se pudo ver cómo, con la ayuda de la topografía, los maestros y ayudantes de obra, colocaban la tubería de aguas residuales con las pendientes requeridas y el material para la cama, el atraque y el lomo del relleno para la instalación de dicha red; previo a esto se realiza la excavación necesaria con ayuda de una pajarita que hace una zanja para colocar allí la red de aguas residuales. Se observó la construcción de los pozos de inspección, su plafonado y nivelación, lo cual hace más sencilla la instalación del asfalto, adicionalmente se observó la construcción de cajas de inspección.

También se observaron actividades de relleno en rajón e instalación de sello sobre rajón, los cuales tienen un espesor de 20 y 10 cm respectivamente una vez se han compactado, en este aspecto se presentaron diferencias con la interventoría en el momento de cobrar el material utilizado, pues solo se realizó el pago del cubicaje del materia compacto sin tener en cuenta la expansión, por esta razón no se cobraban varios viajes de material lo que genera pérdidas de dinero; para solucionar este problema se sugirió realizar un tramo de prueba en donde se evidencia que cantidad de material se necesita verdaderamente y con esta estimación se realiza el pago de la totalidad del volumen instalado.

Se pudo evidenciar que siempre que se realiza una obra se debe planificar un corredor para que las personas transiten de un lugar a otro sin mayores inconvenientes, por esta razón era necesario realizar algunas actividades primero que otras como la excavación de la vía, para cuando esta ya se encuentre en capas superiores como sub base o asfalto, se pueda iniciar la excavación de los andenes y dar paso a la comunidad por la vía, debidamente señalizada en caso de que existan zonas de excavación. De esta manera también se apreciaron los trabajos de adecuación de espacio público que se realizaron para permitir dicho paso peatonal, como escaleras, pequeños puentes y barandas en madera con condiciones adecuadas de estabilidad.

Se observaron actividades de relleno en sub base de la vía y el seriado del material, que se puede hacer con un mini cargador, luego, con el paso del vibro compactador se conforma el espesor deseado bajo ciertas condiciones de humedad. La capa de asfalto era instalada por una empresa contratada la cual realizaba este procedimiento con maquinaria especializada y sus respectivos trabajadores, antes de este procedimiento, se realiza la imprimación de la vía para garantizar la adherencia de la mezcla asfáltica.

Otros procesos observados corresponden a la construcción de andenes, para lo cual se compacta manualmente una capa de sub base, luego se coloca el concreto y se le da el acabado con un cepillo o escoba y una llana especial para realizar los bordes, también se presenciaron procesos de excavación para sumideros y algunos remates finales como pañetes de muros.

En cuanto a la toma de muestras de concreto, se identificaron diferentes ventajas y desventajas para realizar adecuadamente el proceso, como primera medida, este se realizó con bastante cuidado y se contó con la supervisión de los ingenieros residentes, se aplicaron las normas técnicas que se encuentran descritas en el marco teórico del trabajo, y se contó con los moldes e instrumentos estandarizados necesarios como la varilla compactadora, el cono de Abrams, los moldes prismáticos y cilíndricos, el martillo de caucho y en general palustres o herramientas similares.

El primer ensayo que se realiza apenas el concreto llega a la obra, para definir si este cumple con el criterio de manejabilidad requerido, es el de asentamiento. El método es muy sencillo, y se aprendió a ejecutar en el transcurso de la pasantía con la instrucción de los ingenieros residentes y la implementación de la norma INVIAS pertinente. En la siguiente imagen se pueden apreciar algunas prácticas de tomas de asentamiento realizadas para la aceptación de la mezcla.

Foto 8. Pruebas de asentamiento.



Fuente: Elaboración propia.

Entre las mayores complicaciones se encuentra el transporte de las muestras, ya que estas deben ser llevadas al laboratorio con sumo cuidado, sin embargo algunas muestras no fueron transportadas debido a falta de un vehículo apropiado, otras muestras no fueron curadas adecuadamente, lo cual no permite que estén en condiciones indicadas para ser sometidas a las pruebas; de esta forma algunas de estas nunca fueron llevadas al laboratorio. Esto se evidenció en los meses de septiembre y octubre de 2014.

Muchas veces las muestras en campo no son tomadas adecuadamente, una de las falencias de esta empresa es que no existe nadie encargado únicamente del control de calidad del concreto, por este motivo, algunos especímenes pueden haberse tomado con procedimientos inadecuados, lo que se evidencia en algunos resultados de laboratorio los cuales se encuentran por debajo del valor esperado, aunque sin mucha dispersión.

Sin embargo, mientras se realizaron las pasantías se revisó constantemente el estado de las muestras de concreto y sus edades para controlar las fechas de rotura y ofrecer resultados para presentar a la interventoría.

En el proceso de identificación de las falencias en la toma de muestras se aprendieron algunos aspectos importantes acerca de la resistencia de las muestras, entre los principales factores que pueden afectar la resistencia del concreto esta una mala dosificación de la mezcla, esto no fue problema ya que el concreto era premezclado.

Aunque la relación más importante que determina la calidad del concreto es la relación agua cemento, existen muchos otros factores que inciden en esta característica de forma significativa, algunos pueden ser controlados en el laboratorio, otros en campo, para el caso del consorcio, el concreto se encuentra certificado por la empresa proveedora, por esta razón los principales factores se encuentran en sus procesos de instalación y curado.

Una propiedad importante que se debe tener en cuenta en cuanto al concreto es que entre más alta sea su resistencia, la mezcla tiende a tener mayor contracción por fraguado y por este motivo existen más posibilidades de que existan fisuras, además en los sitios altos como Ciudad Bolívar, los fuertes vientos y sobre todo el clima inestable de la zona, el proceso de curado debe ser muy riguroso para garantizar que el concreto no pierda sus propiedades, por eso es muy importante cuidar dicho proceso en las losas para que estas adquieran su máxima resistencia y no se fisuren.

Las condiciones de instalación del concreto, su curado, terminado y vibrado deben ser optimas, ya que así las muestras sean tomadas adecuadamente, y los ensayos de laboratorio arrojen resultados dentro de los criterios, si el concreto de las losas no es tratado de una forma adecuada los ensayos no serán representativos, es por eso que debe existir una relación coherente entre la toma de las muestras y el proceso de instalación del concreto, así, el curado realizado a los especímenes representa el curado del concreto puesto en obra, igualmente se debe cuidar su instalación, colocación, vibrado, en general todo el proceso constructivo debe corresponder a una serie de procedimientos convenientes que garanticen la buena calidad del concreto y su relación con las muestras de laboratorio.

Foto 9. Muestras de concreto.



Fuente: Elaboración propia.

Foto 10. Almacenamiento, curado y transporte de las muestras.



Fuente: Elaboración propia.



Dentro de las actividades realizadas en la pasantía, se aprendió a realizar actas de vecindad que corresponden a informes técnicos acerca del estado de una vivienda antes de comenzar la obra, estos informes describen el estado de la estructura de la edificación y conexiones a los servicios públicos, incluye la descripción de las fachadas, pisos, muros, paredes, ventanas, columnas, cimentación, vigas, puertas, cubiertas; para su realización se debe emplear un lenguaje técnico que describa cada zona del inmueble como el garaje, la cocina, el baño, habitaciones, patio, escaleras, comedor, sala, pasillos. Cada uno de estos sitios debe ser descrito minuciosa y cuidadosamente para registrar los daños evidentes, de esta forma se puede tener una evidencia del estado de la casa y de todas las irregularidades observadas, como fisuras, daños en las

losas de entrepiso y contrapiso, humedad, daños en las capas superficiales como el pañete y la capa de pintura y en general huecos, deterioros, deficiencias y elementos rotos o vencidos.

Por otra parte, las actividades de oficina fueron bastante comunes en la pasantía, en ellas se aprendió a realizar soportes de cantidades de obra, actas parciales y actas de mayores y menores cantidades, estas fueron un aspecto muy provechoso para el pasante debido a que se comprendió la exhaustiva e importante labor que se debe realizar para cobrar la obra ejecutada cada mes, por medio de estas actividades también se afianzó el conocimiento de los presupuestos de la obra, sus capítulos e ítems, y la forma de cobrar cada uno de estos.

En algunos casos fue necesario realizar planos, por medio de AutoCAD, con lo cual se mejoró el manejo de esta herramienta. Otro programa importante fue Microsoft Project, el cual fue empleado cada vez que surgió la necesidad de revisar la programación de alguno de los tramos, también se utilizó para la elaboración de la programación de los tramos de la fase dos del proyecto e igual que el anterior, por medio de su uso, se mejoró el manejo del programa. Otra de las herramientas más usadas y también más comunes es Microsoft Excel, esta fue empleada en la elaboración de las memorias de cálculo de las cantidades de obra, también para la realización de varios formatos y cuadros utilizados dentro de la empresa, y por medio de esta herramienta se construyeron tablas dinámicas para resumir las actas parciales de tal forma que el trabajo con estos extensos documentos se hiciera más sencillo.

Además se realizaron documentos adicionales como informes fotográficos, registro fotográfico de los diferentes tramos y en general organización de recibos de los materiales recibidos en la obra. Las actividades más representativas realizadas en oficina se describen más adelante en el aporte en la pasantía, las cuales corresponden a programaciones y cuadros de control de los materiales recibidos en obra, especialmente del concreto.

A partir de la experiencia como pasante, se pueden identificar varios aspectos relevantes en una obra:

Lo primero es que es muy importante el trabajo conjunto de todos los profesionales que trabajan en la empresa, ya que cada uno se especializa en algo específico y aportan sus conocimientos en pro del bienestar común, uno de los mayores beneficios de una buena organización dentro de la empresa es que se cuenta con varios filtros por donde pasa la información, para que se puedan detectar errores que se hayan cometido y proceder con su depuración.

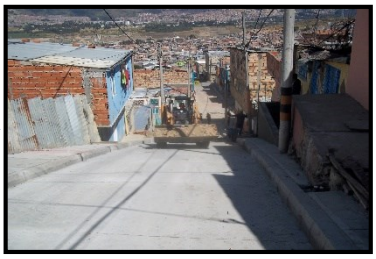
A través de las experiencias vividas en la obra, se pudo evidenciar que es muy importante tener un orden y planeación para cada actividad, debido a que el tiempo es un recurso muy valioso, y si se invierte tiempo en una buena planeación de las

actividades, la ejecución de estas es más corta, ya que por medio de la planeación se eliminan los reprocesos y mudas dentro de las actividades. Esto es determinante porque los retrasos representan dinero que se pierde, y una de las responsabilidades de un buen ingeniero es cobrar lo que realiza, si no lo hace adecuadamente, en el tiempo preciso y con los conocimientos requeridos para poder cobrar, hará falta el dinero para continuar con la obra y si no se cuenta con un buen musculo financiero, se presentaran complicaciones difíciles a causa de esta situación, pues sin dinero no puede funcionar una obra.

En las siguientes fotografías se puede evidenciar el cambio de los tramos que se pudo observar desde que se dio inicio a las pasantías hasta su finalización.

Los tramos que tuvieron un menor avance fueron los que están ubicados en el sector de Mirador de Quiba (Tramo 21) y Paraíso (Tramo 24), los cuales tuvieron una evolución lenta debido a algunos problemas con la entrega de los materiales y el alquiler de los equipos. El tramo con el que más se tuvo interacción durante todas las pasantías fue el tramo 9, en el cual se presenció gran parte de la construcción de las losas del pavimento en la parte baja de la vía; el tramo 11 fue uno de los que avanzó más rápido al igual que el 7 debido a que estos tramos ya habían sido abiertos hace bastante tiempo y era importante terminarlos en el menor lapso posible; en cuanto al tramo 10, cuando se dio inicio a las pasantías, ya estaban terminando la construcción de las losas de pavimento rígido, por este motivo, solo se presenció la fundida de las losas.

Tabla 4. Cambio de los tramos observado durante las pasantías.

Cambio observado en los tramos		
TRAMO 7		
TRAMO 9		
TRAMO 10		
TRAMO 11		
TRAMO 21		
TRAMO 24		

Fuente: Elaboración propia.

4. APORTE EN LA PASANTÍA

Por medio de este trabajo y de las actividades realizadas diariamente en la pasantía se ha podido identificar algunos aspectos importantes en cuanto al aprendizaje y aporte mutuo entre la empresa y el pasante, además de conocer muchas situaciones comunes dentro de una obra, se hizo necesario repasar procesos estudiados en la universidad, aprender nuevos conceptos y procedimientos, y de esta forma realizar algunos aportes a la empresa dependiendo de las necesidades y el alcance que se le proporcionara a las actividades del pasante, como los que se describen a continuación.

1. Realización de un cuadro de control del concreto recibido en obra.

Este cuadro consiste en un registro del concreto que se ha utilizado en la obra; el registro contiene datos como el frente de obra, el tipo de mezcla, la fecha y horario de la descarga e instalación del concreto, volumen del pedido, tipo de instalación (instalación directa/ empleando bomba estacionaria), información sobre la mixer (placa y sello) e información sobre el conductor del vehículo (código y nombre).

La finalidad de este cuadro es llevar un control de los pedidos y la cantidad de concreto utilizado en la obra, adicionalmente sirve como base para el cobro mensual del concreto ya que mediante el control realizado se puede comparar el volumen registrado de material, con el de las carteras de topografía para revisar la correspondencia entre cantidades.

Por medio del resumen de las cantidades de concreto mensuales, se presentan informes internos del dinero utilizado para la construcción de elementos de concreto, como los son los andenes y el pavimento de las vías, además sirve como forma de verificación del desperdicio que se presenta en la obra al compararlo con los cortes mensuales en donde se cubica la cantidad mensual de concreto.

Para la elaboración del cuadro, éste se debe alimentar semanalmente con las remisiones de concreto proporcionadas por la empresa proveedora del material Cemex, cada formato tiene un espacio para las observaciones, allí se anota cualquier irregularidad que se deba tener en cuenta en caso de que la resistencia del concreto sea baja, por ejemplo, retraso en la entrega, mixer perdida, cantidad de concreto menor a la pedida, etc.

El presente se encuentra en el anexo C de este trabajo y sobre este formato actualmente se sigue realizando el mismo proceso en la empresa.

2. Realización de análisis estadístico de la resistencia del concreto instalado en la obra en los meses de noviembre y diciembre de 2014.

De acuerdo al cuadro de control de concreto recibido en obra para los meses mencionados y con el ánimo de mostrar a la entidad interventora la gestión que se

estaba realizando en cuanto a la calidad del concreto y la adecuada toma de las muestras, se realiza un análisis mediante el cual se puede relacionar la resistencia de las muestras tomadas en campo; con resultados proporcionados por un laboratorio contratado por la empresa para la realización de las pruebas de resistencia a la flexión del concreto.

En este caso, las muestras son de pavimento rígido MR-43; para analizar los resultados de los ensayos de módulo de rotura, se toma como base la sección 600-11 de las especificaciones técnicas del IDU del año 2011 "Pavimento de losas de concreto hidráulico"[11], en el numeral 600.6.8.2, el cual trata aspectos de la resistencia de la mezcla empleada para la construcción de dicho pavimento.

El procedimiento para determinar la aceptación de la mezcla consiste en un análisis de Nivel de Calidad (NQ); el objeto de este análisis es calcular el grado de cumplimiento de la resistencia especificada empelando un método estadístico mediante el cual se calcula el promedio y la desviación estándar de los resultados de las pruebas; dependiendo de dichos resultados, se califica el material para efectos de aceptación, aceptación con sanción (o reducción de precio) o rechazo de la mezcla.

Debido a que la obra presenta una baja producción diaria de concreto, se combinó la producción de varios días hasta completar una cantidad mínima de 100 m^3 de concreto instalado del mismo tipo de mezcla, que es la cantidad mínima que exige la especificación para ser considerada como un lote, en este caso la mezcla corresponde a un concreto para pavimento convencional, con módulo de rotura MR-43, tamaño máximo del agregado grueso de una pulgada y resistencia máxima a los 28 días.

Ya que la mezcla es proporcionada por la empresa Cemex, que es un productor de concreto reconocido y certificado, se da por supuesto que las propiedades del concreto son las requeridas. Bajo este precepto, este análisis arrojaría resultados acerca de la calidad en la toma de las muestras.

De esta manera se obtuvieron los datos consignados en la siguiente tabla, los cuales corresponden a la ubicación o tramo donde se tomó la muestra, la fecha de toma y de rotura, la edad de los especímenes, sus dimensiones, la carga a la que fueron sometidos y los resultados del módulo de rotura a los 28 días. Los datos con los que se trabajó fueron aquellos de los que se tuvo información dentro del tiempo de la realización de las pasantías.

[11] INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Especificación Técnica: Pavimento de losa de concreto hidráulico. V2. 600-11. Bogotá D. C.: El instituto. 2011. p 48-52.

Tabla 5. Cuadro resumen de los resultados del ensayo de módulo de rotura del mes de noviembre y diciembre de 2014.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO Método viga simple cargada en el punto central										
TIPO DE MEZCLA: Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días							**CANTIDAD TOTAL DE CONCRETO LOTE (m^3):**			102,00
DIMENSIONES DE LAS VIGAS				**LUZ (cm):**	45,72		**ANCHO (cm):**	15,24	**ALTO (cm):**	15,24
Viga No.	**Localización**	**Fecha de Toma**			**Cantidad colocada (m^3)**	**Fecha de Rotura**		**Edad (días)**	**Carga (Kg)**	**Módulo de Rotura**	
		Día	**Mes**	**Año**		**Día**	**Mes**	**Año**			**Kg/cm²**	**lb/pulg²**
1	TRAMO 9	04/11/2014			6,00	02/12/2014			28	2142	40,5	589
2	TRAMO 9	04/11/2014				02/12/2014			28	2111	40,9	580
1	TRAMO 9	04/11/2014			6,00	02/12/2014			28	2204	42,7	606
2	TRAMO 9	04/11/2014				02/12/2014			28	2229	43,2	613
1	TRAMO 9	06/11/2014			6,00	04/12/2014			28	2338	45,3	643
2	TRAMO 9	06/11/2014				04/12/2014			28	2400	46,5	660
1	TRAMO 10	06/11/2014			7,00	04/12/2014			28	2513	48,7	691
2	TRAMO 10	06/11/2014				04/12/2014			28	2539	49,2	698
1	TRAMO 10	10/11/2014			6,00	08/12/2014			28	2188	42,4	601
2	TRAMO 10	10/11/2014				08/12/2014			28	2224	43,1	611
1	TRAMO 9	10/11/2014			7,00	08/12/2014			28	2410	46,7	662
2	TRAMO 9	10/11/2014				08/12/2014			28	2451	47,5	674
1	TRAMO 11	11/11/2014			7,00	09/12/2014			28	2358	45,7	648
2	TRAMO 11	11/11/2014				09/12/2014			28	2394	46,4	658
1	TRAMO 10	11/11/2014			6,00	09/12/2014			28	2317	44,9	637
2	TRAMO 10	11/11/2014				09/12/2014			28	2358	45,7	648
1	TRAMO 11	12/11/2014			7,00	10/12/2014			28	2384	46,2	655
2	TRAMO 11	12/11/2014				10/12/2014			28	2415	46,8	664
1	TRAMO 10	12/11/2014			6,00	10/12/2014			28	2219	43,0	610
2	TRAMO 10	12/11/2014				10/12/2014			28	2296	44,5	631
1	TRAMO 9	20/11/2014			6,00	18/12/2014			28	2580	50,0	709
2	TRAMO 9	20/11/2014				18/12/2014			28	2601	50,4	715
1	TRAMO 11	20/11/2014			5,00	18/12/2014			28	2498	48,4	687
2	TRAMO 11	20/11/2014				18/12/2014			28	2523	48,9	694
1	TRAMO 9	20/11/2014			5,00	18/12/2014			28	2307	44,7	634
2	TRAMO 9	20/11/2014				18/12/2014			28	2379	46,1	654
1	TRAMO 9	22/11/2014			3,00	20/12/2014			28	2291	44,4	630
2	TRAMO 9	22/11/2014				20/12/2014			28	2312	44,8	636
1	TRAMO 10	28/11/2014			7,00	26/12/2014			28	2198	42,6	604
2	TRAMO 10	28/11/2014				26/12/2014			28	2240	43,4	616
1	TRAMO 10	16/12/2014			6,00	13/01/2015			28	2369	45,9	651
2	TRAMO 10	16/12/2014				13/01/2015			28	2400	46,5	660
1	TRAMO 11	16/12/2014			6,00	13/01/2015			28	2265	45,9	623
2	TRAMO 11	16/12/2014				13/01/2015			28	2193	46,5	603

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se encuentra la cantidad de concreto correspondiente a un lote de la mezcla, este se obtuvo de unir la producción mensual de concreto en la obra durante los meses de noviembre y diciembre de 2014 para el tipo de mezcla en mención, con lo que se logró una cantidad mínima de 102 m^3, este volumen corresponde a un área aproximada de 600 m^2, por tanto se dividió en cuatro sub-lotes con un área aproximadamente de 150 m^2 (o cercana a esta) cada uno, como se puede observar en la siguiente tabla, los valores que se encuentran resaltados con color rojo, son aquellos seleccionados aleatoriamente para el análisis:

Sub-lote	Localización	Fecha de Toma			Área de pavimento (m^2)	Módulo de Rotura	
		Día	Mes	Año		Kg/cm²	Ensayo
1	TRAMO 9	04/11/2014			35,29	**41,5**	**41,20**
	TRAMO 9	04/11/2014				**40,9**	
	TRAMO 9	04/11/2014			35,29	42,7	42,97
	TRAMO 9	04/11/2014				43,2	
	TRAMO 9	06/11/2014			35,29	45,3	45,92
	TRAMO 9	06/11/2014				46,5	
	TRAMO 10	06/11/2014			41,18	48,7	48,94
	TRAMO 10	06/11/2014				49,2	
2	TRAMO 10	10/11/2014			35,29	42,4	42,76
	TRAMO 10	10/11/2014				43,1	
	TRAMO 9	10/11/2014			41,18	46,7	47,09
	TRAMO 9	10/11/2014				47,5	
	TRAMO 11	11/11/2014			41,18	45,7	46,01
	TRAMO 11	11/11/2014				46,4	
	TRAMO 10	11/11/2014			35,29	**44,9**	**45,27**
	TRAMO 10	11/11/2014				**45,7**	
3	TRAMO 11	12/11/2014			41,18	**46,2**	**46,49**
	TRAMO 11	12/11/2014				**46,8**	
	TRAMO 10	12/11/2014			35,29	43,0	43,77
	TRAMO 10	12/11/2014				44,5	
	TRAMO 10	20/11/2014			35,29	50,0	50,19
	TRAMO 10	20/11/2014				50,4	
	TRAMO 11	20/11/2014			29,41	48,4	48,66
	TRAMO 11	20/11/2014				48,9	
4	TRAMO 11	20/11/2014			29,41	44,7	45,39
	TRAMO 11	20/11/2014				46,1	
	TRAMO 9	22/11/2014			17,65	44,4	44,60
	TRAMO 9	22/11/2014				44,8	
	TRAMO 10	28/11/2014			41,18	**42,6**	**43,00**
	TRAMO 10	28/11/2014				**43,4**	
	TRAMO 10	16/12/2014			35,29	45,9	46,21
	TRAMO 10	16/12/2014				46,5	
	TRAMO 11	16/12/2014			35,29	43,9	43,21
	TRAMO 11	16/12/2014				42,5	

De cada sub-lote se tomaron 2 muestras de concreto de forma aleatoria las cuales han sido ensayadas a los 28 días para comprobar la resistencia del concreto y aplicar los criterios de aceptación. Los datos fueron convertidos a mega pascales para realizar de manera más cómoda los cálculos.

El primer paso del análisis estadístico consiste en obtener el promedio aritmético de las muestras seleccionadas en cada sub-lote, este se calcula con la siguiente ecuación:

$$x = \frac{\sum x}{n}$$

Luego se obtiene la desviación estándar de los resultados anteriores, por medio de la siguiente expresión:

$$s = \sqrt[2]{\frac{n\sum(x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

Y finalmente se aplica la formula indicada en las especificaciones para la determinación del Índice de Calidad inferior:

$$/\mathbf{Q}/ = \frac{x - LIE}{s}$$

Donde:

X = promedio de las muestras
S = desviación estándar de las muestras
LIE = Límite Inferior de la Especificación

Como primera medida se tomaron cuatro muestras y se realizó el análisis con estas, obteniendo un porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL) de 93%, sin embargo, teniendo en cuenta que se tienen 17 parejas de muestras conformando el lote, se realiza el cálculo de la media y la desviación estándar, para compararlos con los mismos indicadores obtenidos empleando las cuatro muestras; allí se observa que la desviación cambia muy poco entre los resultados y el promedio aumenta en 0.14 Mpa; el PDL no se puede obtener debido a que solo existe una relación hasta un número máximo de n = 8 ensayos, sin embargo se evidencia que la muestra de cuatro ensayos es representativa de los 100 m^3 estudiados ya que los valores calculados para los dos casos son parecidos.

En las siguientes tablas se resumen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las formulas pertinentes:

DATOS DE ENSAYOS SELECCIONADOS DE CADA LOTE	
Kg/cm²	**Mpa**
41,20	4,04
45,27	4,44
46,49	4,56
43,00	4,22
Promedio	4,31
Desviación Estándar	0,23
LIE	4,02
/Q/	1,29
PDL (%)	93
n	4

DATOS DE TODOS LOS ENSAYOS	Mpa
Promedio	4,45
Desviación Estándar	0,24
LIE	4,02
/Q/	1,81

El índice de calidad inferior es denominado así ya que este califica la calidad de producción partiendo de un criterio mínimo o inferior establecido como requisito de satisfacción, y este puede ser consultado y comparado en la siguiente tabla:

Tabla 6. Porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL) (Tabla 600.9).

PDL, %	Índice de calidad inferior, IQI						PDL, %	Índice de calidad inferior, IQI					
	n=3	n=4	n=5	n=6	n=7	n=8		n=3	n=4	n=5	n=6	n=7	n=8
100	1.16	1.49	1.72	1.88	1.99	2.07	74	0.78	0.71	0.68	0.67	0.67	0.65
99	-	1.46	1.64	1.75	1.82	1.88	73	0.75	0.68	0.65	0.64	0.63	0.62
98	-	1.43	1.58	1.66	1.72	1.75	72	0.73	0.65	0.62	0.61	0.60	0.59
97	1.15	1.40	1.52	1.59	1.63	1.66	71	0.70	0.62	0.59	0.58	0.57	0.57
96	-	1.37	1.47	1.52	1.56	1.58	70	0.67	0.59	0.56	0.55	0.54	0.54
95	1.14	1.34	1.42	1.47	1.49	1.51							
94	-	1.31	1.38	1.41	1.43	1.45	69	0.64	0.56	0.53	0.52	0.51	0.51
93	1.13	1.28	1.33	1.36	1.38	1.39	68	0.61	0.53	0.50	0.49	0.48	0.48
92	1.12	1.25	1.29	1.31	1.33	1.33	67	0.58	0.50	0.47	0.46	0.45	0.45
91	1.11	1.22	1.25	1.27	1.28	1.28	66	0.55	0.47	0.45	0.43	0.43	0.42
90	1.10	1.19	1.21	1.23	1.23	1.24	65	0.51	0.44	0.42	0.40	0.40	0.39
89	1.09	1.16	1.18	1.18	1.19	1.19	64	0.48	0.41	0.39	0.38	0.37	0.37
88	1.07	1.13	1.14	1.14	1.15	1.15	63	0.45	0.38	0.36	0.35	0.34	0.34
87	1.06	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	62	0.41	0.35	0.33	0.32	0.32	0.31
86	1.04	1.07	1.07	1.07	1.07	1.06	61	0.38	0.30	0.30	0.30	0.29	0.28
85	1.03	1.04	1.03	1.03	1.03	1.03	60	0.34	0.28	0.28	0.25	0.25	0.25
84	1.01	1.01	1.00	0.99	0.99	0.99	59	0.31	0.27	0.25	0.23	0.23	0.23
83	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.95	58	0.30	0.25	0.23	0.20	0.20	0.20
82	0.97	0.95	0.93	0.92	0.92	0.92	57	0.25	0.20	0.18	0.18	0.18	0.18
81	0.95	0.92	0.90	0.89	0.88	0.88	56	0.20	0.18	0.16	0.15	0.15	0.15
80	0.93	0.89	0.87	0.86	0.85	0.85	55	0.18	0.15	0.13	0.13	0.13	0.13
79	0.91	0.86	0.84	0.82	0.82	0.81	54	0.15	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10
78	0.88	0.83	0.81	0.79	0.79	0.78	53	0.10	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08
77	0.86	0.80	0.77	0.76	0.75	0.75	52	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
76	0.83	0.77	0.74	0.73	0.72	0.72	51	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
75	0.81	0.74	0.71	0.70	0.69	0.69	50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Especificaciones técnicas IDU 600-11. Pavimento de losa de concreto hidráulico.

Con un /Q/ de 1.29 se puede concluir que (con n = 4) el valor del PDL es de 93 %. A partir de este resultado se concluye que el concreto instalado en los meses de noviembre y diciembre del año 2014 por el consorcio en las vías intervenidas cumple con el criterio de aceptación para las muestras sometidas al ensayo de módulo de rotura, ya que este se encuentra por encima del 90 %, el cual es el valor mínimo para aceptar el lote.

La falencia principal encontrada y comentada a los ingenieros del proyecto fue la falta de muestras cilíndricas que permitieran, en caso de valores muy bajos dentro de los resultados de los ensayos o de dudas por parte de la interventoría, ser un elemento de juicio, el cual por medio de pruebas de tracción indirecta aclare las dudas acerca de la calidad de la mezcla. En este aspecto no existieron problemas debido a que ninguna muestra tuvo valores excesivamente bajos, pero mediante la recomendación realizada se dio inicio a la toma de muestras cilíndricas como medida preventiva.

Se identificó que con la producción de concreto de un solo tramo en algunos casos y para este proyecto en específico, no se puede alcanzar el mínimo de volumen requerido para un lote, por esto fue necesario identificar tramos cercanos que se encuentran en condiciones muy similares, estos son el tramo 9, 10 y 11. Lo anterior hace referencia a que si se revisan las dimensiones del tramo 10 y 11, por ejemplo, estas no alcanzan a cubicar la cantidad requerida, y aunque el tramo 9 es bastante grande, la construcción completa del pavimento rígido no se alcanzó a ejecutar dentro del tiempo en que se realizó el análisis.

Como conclusiones de esta actividad, se puede observar que ninguna fundida, ni ninguna mezcla instalada en la obra, tiene la mismas condiciones que otra, cada una puede o no presentar características diferentes, es por esto que el análisis se basa en criterios estadísticos, para obtener estimaciones cercanas a la calidad real del concreto.

Otra cosa que se puede mencionar es que la calidad satisfactoria del concreto, demuestra que los especímenes fueron tomados adecuadamente, y que sus procesos de curado, almacenamiento y transporte fueron generalmente acertados; esto partiendo del precepto mencionado anteriormente, que supone una buena calidad de la mezcla debido a que el proveedor es una empresa certificada y con experiencia.

3. Realización de programación en Microsoft Project de los tramos correspondientes a la segunda fase del contrato.

Por medio de instrucciones del director de obra, se plantearon las programaciones de los tramos de la segunda fase del proyecto, para este caso, el proceso se realizó

con sumo cuidado, identificando las actividades que no se ejecutarían con la experiencia que se tiene en los tramos que se encuentran en ejecución, de esta manera se eliminan de la programación las actividades que no representan trabajo para el consorcio y se intenta estimar las verdaderas cantidades de obra para balancear el presupuesto con las actividades que se han removido.

Lo anterior consiste en retirar los ítems que no se van a ejecutar y por medio de la estimación de las cantidades, observando que algunas son menores con respecto a los cálculos realizados sobre los diseños, se balancea el presupuesto, ya que como las cantidades que se identifican como menores, ahora aumentan, así mismo lo hace el costo de la actividad.

Los tramos a los cuales se realizó la programación son los siguientes:

- Tramo 13: Ubicación: Calle 70A sur entre Carrera 17N y Carrera 17N Bis – Sector Florida San Luís - (CIV 19009769)
- Tramo 14: Ubicación: Calle 74C sur entre Carrera 18G y Carrera 18I – Sector Turquía - (CIV 19010846-19010811-19010799)
- Tramo 54: Ubicación: Carrera 48B entre Calle 68F Sur y Calle 68G Bis Sur – Sector Verona - (CIV 50007776)
- Tramo 73: Ubicación: Carrera 64B entre Calle 57T Sur y Calle 58 Sur – Sector Madelena - (CIV 19000066)
- Tramo 12: Ubicación: Carrera 17 P entre calle 70 sur y calle 72 sur – Sector Lucero Medio - (CIV19010199-50005771-50005771)
- Tramo 29: Ubicación: Calle 80B Sur entre Carrera 39 y Carrera 44A – Sector Jerusalén Potosí - (CIV 19005407-19005480-19005561-19005639
- Tramo 30: Ubicación: Carrera 42 entre Calle 81 Sur y Calle 80B Sur – Sector Jerusalén Potosí - (CIV 50000316)

Para su realización se tuvieron en cuenta ítems importantes y representativos como el estudio y localización de redes existentes, excavación mecánica y manual, demoliciones, excavación para redes, reemplazo de tubería de aguas lluvias y residuales, nivelación y construcción de pozos, rellenos en sub base granular, rajón, sello y triturado, instalación de sardinel, instalación de capa anti erosiva o asfalto, construcción de muros de contención, construcción de losas de pavimento rígido, construcción de andenes en concreto escobiado y construcción de muros en mampostería, además de la gestión social y ambiental. Todos estos agrupados en siete capítulos que son: Gestión social y ambiental, preliminares, redes de servicios públicos, rellenos y bases, acabado de pisos y prefabricados, estructuras en concreto y mampostería.

Es importante recordar que esta programación corresponde a una estimación inicial, suponiendo que las condiciones pensadas no cambian, sin embargo, factores importantes como fallos en la vía o algunos cambios en los diseños, pueden hacer cambiar la programación en tiempos y costos; A medida que el tiempo avanza, la

obra por si sola comienza a mostrar cuáles son sus necesidades y de esta manera se puede observar que tan acertada es la programación.

Para prevenir de alguna forma los inconvenientes que se puedan generar y que causen retrasos, se debe considerar dar una holgura adecuada a las actividades para que la obra no presente atrasos graves, se debe identificar la ruta crítica y las tareas críticas, de tal forma que la programación no se convierta en una estimación errónea e idealizada sino que sea verdaderamente una herramienta para el control del avance de la obra.

Los rendimientos asignados a cada actividad, ayudan a identificar los tiempos de trabajo, es por esta razón que quien realiza la programación debe conocer los rendimientos de los trabajadores y de las máquinas del proyecto para que pueda llevar la programación a la situación real de la obra.

Por medio de esta actividad se aprendió a analizar los tramos a partir de la experiencia adquirida en la ejecución de los segmentos viales actuales, aunque ninguna vía es igual a otra, se puede tener una idea aproximada del proceso que se debe llevar para ejecutar estos nuevos tramos viales.

Gracias a la realización de estas programaciones se aprendieron conceptos acerca de las relaciones que existen entre tareas dentro de Microsoft Project, estas son comienzo a comienzo (CC), fin a comienzo (FC), fin a fin (FF) y comienzo a fin (CF), se aprendió a identificar dentro del programa la ruta crítica, también a evaluar el porcentaje teórico de avance de la obra en cierta fecha, entre otros aspectos destacables. Además se emplearon conceptos aprendidos en la universidad como la interrelación de las actividades, las relaciones de dependencia, las duraciones, la asignación de recursos, asignación de costos, generación de flujo de caja, identificación de costos directos e indirectos.

Las dificultades que existieron durante el proceso se representaron en el momento de asignar las duraciones de las actividades, debido a que por la poca experiencia del pasante, se hacía más difícil asignar la duración de cada actividad ya que esta depende de las condiciones de la obra y, quienes conocían verdaderamente dichas condiciones eran el ingeniero residente y el director de obra, por eso fue muy importante el apoyo de ellos y su constante supervisión.

En cuanto a la relación de dependencia entre actividades que corresponde a las actividades predecesoras y sucesoras de cada tarea, también fue necesaria la ayuda de los ingenieros, pues aunque se observaron varios procesos de construcción de las vías, algunas veces no se conocía muy bien cuales actividades debían hacerse completamente antes de comenzar otras. Esto fue de gran ayuda para que el pasante conociera la consecución lógica y ordenada en el tiempo de actividades necesarias para construir cada tramo.

La programación de dichos tramos se encuentra en el anexo D del presente trabajo.

5. CONCLUSIONES

Por medio de la realización de esta pasantía se afianzaron y aprendieron nuevos conocimientos acerca del proceso constructivo de una vía, sus factores más determinantes como el clima, la disponibilidad de material y de maquinaria, entre otros; se reconoció la importancia de los conocimientos aprendidos durante la formación académica universitaria y se identificó que la experiencia y la práctica son elementos importantes en la formación de un profesional de la ingeniería civil, ya que en campo es donde se aprenden verdaderamente los procesos constructivos.

Para realizar un adecuado control de calidad de las muestras de concreto se debe contar con personal encargado de este aspecto, de tal manera que se realice un control organizado y con buenas prácticas en la toma de las muestras, el curado, almacenamiento, transporte y ensayos de resistencia, tomando como referencia las normas técnicas pertinentes y siguiendo las especificaciones cuidadosamente, para obtener los resultados esperados.

Para que los resultados de la calidad del concreto sean verdaderamente representativos, la instalación de este debe realizarse con procesos acertados y condiciones óptimas, de tal forma, que exista una relación entre la adecuada toma de las muestras y una buena colocación de la mezcla en campo, incluyendo todos sus procesos, como el extendido, vibrado, curado, etc. De otra forma lo más acertado es utilizar núcleos para identificar el verdadero estado del concreto colocado.

Debido al rápido avance de la tecnología es muy importante manejar y conocer herramientas computacionales que proporcionen soluciones a los problemas o procesos repetitivos dentro de una empresa, ya que con la implementación de este tipo de herramientas enfocadas en el desarrollo de tareas iterativas y complejas se ahorra demasiado tiempo, el cual es un recurso muy valioso que debe ser cuidado para procurar la factibilidad de la obra, la utilidad, el bienestar de la comunidad y del contratista.

Gracias a esta pasantía, se afianzaron conceptos básicos de varias herramientas que se emplean a diario en la ingeniería civil, las más representativas son AutoCAD, que fue una herramienta útil para la elaboración de diferentes planos, Excel, que es un potente instrumento para el manejo de grandes grupos de datos y múltiples cálculos; y por último, Microsoft Project, que fue uno de los programas menos conocidos y de los cuales más se aprendió gracias a la realización de programaciones para los segmentos viales.

El impacto social que produce una obra una vez se ejecuta y entrega a satisfacción de la comunidad es mucho mayor que los inconvenientes que se presentan en su ejecución, las obras de este tipo generan un cambio significativo en el aspecto del

sector, valorizan los predios, mejoran la calidad de vida de las personas vecinas a la vía y en general se observa el agradecimiento de la comunidad y su satisfacción, que es el mejor reconocimiento a la labor que realiza un ingeniero civil.

BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDA LÓPEZ, Sergio Andrés. Costos en la construcción. En: Presupuesto y programación de obras civiles. Medellín: Fondo Editorial ITM, 2007. p. 21-23.

CEMEX. Ficha Técnica concreto profesional MR módulo de ruptura. México. 2 p.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Especificación Técnica: Pavimento de losa de concreto hidráulico. Versión 2. 600-11. Bogotá D. C.: El instituto. 2011. 59 p.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Inventario Malla Vial. Estado de la malla vial a 31 de diciembre de 2013. [En línea]. Bogotá D.C. IDU [Consultado el 30 de abril de 2015] Disponible en internet: < http://www.idu.gov.co/web/guest/malla_inventario >

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Asentamiento del concreto (Slump). I.N.V.E – 404 – 07. Bogotá D. C.: El instituto. 2007. 4 p.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Elaboración y curado en el laboratorio de muestras de concreto para ensayos de compresión y flexión. I.N.V.E – 402 – 07. Bogotá D. C.: El instituto. 2007. 15 p.

LONDOÑO CIPRIANO. Blog 360 en concreto. Historia y origen de los pavimentos de concreto en Colombia. [En línea]. ARGOS, 10 de enero de 2014 [Consultado el 30 de abril de 2015] Disponible en internet: < http://blog.360gradosenconcreto.com/historia-y-origen-de-los-pavimentos-de-concreto-en-colombia/ >

MACCHIA, José Luis. El cómputo y presupuesto. En: Cómputos, costos y presupuestos. Buenos Aires: Nobuko, 2005. p. 24.

MATALLANA RODRIGUEZ, Ricardo. Generalidades del concreto. En: Fundamentos de concreto aplicados a la construcción. Medellín: Instituto Colombiano de Productores de Cemento, 2006. 150 p.

SALAZAR SUAREZ, Carlos Javier. Presupuesto. En: Costo y tiempo en edificación. 3ed. México: Limusa, 2005. p. 271.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA A DISTANCIA. Módulo Académico. Lección 36. Programación de obra. [En línea]. Bogotá D.C. UNAD [Consultado el 30 de abril de 2015] Disponible en internet: < http:// http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/leccin_36_programacin_de_obra.html >

ANEXO A. Acta de inicio de pasantías

ACTA DE INICIO DE PASANTÍAS
ESTUDIANTE DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA

En la ciudad de Bogotá a los 16 días del mes de septiembre de 2014, se celebra el presente compromiso de pasantía entre el Consorcio Mantenimiento Vial C. B., en el marco del contrato No. 137 de 2013 celebrado entre el Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolívar y el consorcio en mención, y por otra parte Byron Yesid Raba Gómez, estudiante de Tecnología en Construcciones Civiles de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en adelante pasante.

El pasante mayor de edad, identificado con la C.C. 1 012 411 054 de Bogotá, asume el presente compromiso de pasantía en la empresa mencionada durante un tiempo no menor a 384 horas a partir de la firma de este documento.

Para constancia y validez del presente se suscribe en la ciudad de Bogotá a los 16 días del mes de septiembre de 2014, por los siguientes aceptantes.

EL PASANTE;

Byron Yesid Raba Gómez
BYRON YESID RABA GÓMEZ
C.C. 1 012 411 054
Código Universitario: 20121079021

POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD;

MAURICIO BUENO PINZÓN
Ingeniero Supervisor de la Pasantía

POR PARTE DEL CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL C.B.;

ING. RAUL SÁNCHEZ NOVA
Director del Proyecto

ANEXO B. Acta de finalización de pasantías

ACTA DE FINALIZACIÓN DE PASANTÍAS
ESTUDIANTE DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA

En la ciudad de Bogotá a los 18 días del mes de febrero de 2015, se elabora el presente documento de certificación del compromiso de pasantía entre el Consorcio Mantenimiento Vial C. B., en el marco del contrato No. 137 de 2013 celebrado entre el Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolívar y el consorcio en mención, y por otra parte Byron Yesid Raba Gómez, estudiante de Tecnología en Construcciones Civiles de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Mediante el presente, el consorcio mantenimiento vial certifica al pasante mayor de edad, identificado con la C.C. 1 012 411 054 de Bogotá, el cumplimiento de sus actividades como pasante en la empresa durante un tiempo no menor a 384 horas a partir de la firma del acta de inicio de pasantías (con fecha del 16 de septiembre de 2014).

Para constancia y validez del presente se suscribe en la ciudad de Bogotá a los 18 días del mes de febrero de 2015, por los siguientes aceptantes quienes supervisaron y fueron testigos del correcto desarrollo de la pasantía.

EL PASANTE;

Byron Yesid Raba Gómez
BYRON YESID RABA GÓMEZ
C.C. 1 012 411 054
Código Universitario 20121079021

POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD;

MAURICIO BUENO PINZÓN
Ingeniero Supervisor de la Pasantía

POR PARTE DEL CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL C.B.;

ING. RAUL SÁNCHEZ NOVA
Director del Proyecto

ANEXO C. Cuadro de control de concreto recibido en obra.

Nº	Frente de Obra		Fecha	Hora				Mixer		Volumen (m³)		Slump (pulg)	Tipo de Concreto	Conductor		Instalación	Observaciones
				HRC	HPE	HLLD	HLLP	Placa	Sello	Pedido	Total pedido			Código	Nombre		
2014																	
1	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		24/09/2014	7:00:00 a. m.	7:50:00 a. m.			CR-1211	2632156	7,00	21,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días	1402410	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Descarga directa	Aditivo de línea
2	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		24/09/2014	8:43:00 a. m.	9:50:00 a. m.	11:00:00 a. m.	11:30:00 a. m.	CR-1512	2632162	7,00	21,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	Aditivo de línea
3	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		24/09/2014	9:52:00 a. m.	10:35:00 a. m.	11:40:00 a. m.	12:45:00 p. m.	CR-1461	2632151	7,00	21,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días	1350785	TORRES MARIN ORLANDO	Descarga directa	Aditivo de línea
4	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	SEPTIEMBRE	29/09/2014	7:10:00 a. m.	7:30:00 a. m.	9:00:00 a. m.	10:00:00 a. m.	CR-1215	2632887	7,00	7,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35041430	PINZON MALDONADO GONZALO	Descarga directa	Frente al colegio Villas de Diamante
5	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		30/09/2014	8:08:00 a. m.	8:36:00 a. m.	10:00:00 a. m.	11:00:00 a. m.	CR-1129	2632846	7,00	26,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403193	BOLIVAR RODRIGUEZ JAVIER GIOVANNI	Descarga directa	
6	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		30/09/2014	9:54:00 a. m.	10:30:00 a. m.	11:30:00 a. m.	12:00:00 p. m.	CR-1161	2632879	6,00	26,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403206	CORTEZ LEON JULIO HUMBERTO	Descarga directa	
7	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		30/09/2014	11:29:00 a. m.	12:05:00 p. m.	1:30:00 p. m.	1:45:00 p. m.	CR-1511	2632892	7,00	26,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35048443	VARGAS BERMUDEZ LUIS MANUEL	Descarga directa	
8	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		30/09/2014	12:13:00 p. m.	12:43:00 p. m.	3:10:00 p. m.	3:20:00 p. m.	CR-1129	2632120	6,00	26,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403193	BOLIVAR RODRIGUEZ JAVIER GIOVANNI	Descarga directa	
9	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		01/10/2014	10:27:00 a. m.	11:00:00 a. m.			CR-1215	2632812	7,00	7,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35041430	PINZON MALDONADO GONZALO	Descarga directa	
10	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		02/10/2014	10:18:00 a. m.	10:54:00 a. m.	1:00:00 p. m.	1:19:00 p. m.	CR-1129	2620760	7,00	7,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403193	BOLIVAR RODRIGUEZ JAVIER GIOVANNI	Descarga directa	
11	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		11/10/2014	7:03:00 a. m.	7:45:00 a. m.	8:37:00 a. m.	8:51:00 a. m.	CR-1458	2620434	7,00	21,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días (Aditivo de línea)	1351214	CARRILLO PAEZ JORGE ADELMO	Bomba estacionaria	ADI. CONC. ESP.MBT POZZOLITH 122 HE, GRAN (26370,1 ml)
12	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		11/10/2014	7:37:00 a. m.	8:15:00 a. m.	9:15:00 a. m.	9:35:00 a. m.	CR-1461	2620105	7,00	21,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días (Aditivo de línea)	1350785	TORRES MARIN ORLANDO	Bomba estacionaria	ADI. CONC. ESP.MBT POZZOLITH 122 HE, GRAN (26370,1 ml)
13	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	OCTUBRE	11/10/2014	8:48:00 a. m.	9:40:00 a. m.	10:00:00 a. m.	10:30:00 a. m.	CR-1211	2620438	7,00	21,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días (Aditivo de línea)	1402410	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Bomba estacionaria	ADI. CONC. ESP.MBT POZZOLITH 122 HE, GRAN (26370,1 ml)
14	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		15/10/2014	10:02:00 a. m.	10:30:00 a. m.	11:20:00 a. m.	12:00:00 a. m.	CR-1140	2620614	7,00	7,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	T-10
15	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		16/10/2014	9:10:00 a. m.	9:50:00 a. m.	11:45:00 a. m.	12:10:00 p. m.	CR-1140	2620643	7,00	7,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	T-10
16	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		16/10/2014	3:44:00 p. m.	4:10:00 p. m.	5:13:00 p. m.	5:40:00 p. m.	CR-1458	2620613	5,00	5,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días	1351214	CARRILLO PAEZ JORGE ADELMO	Descarga directa	T-10-ADI. CONC. ESP.MBT POZZOLITH 122 HE. GRAN(22031,3ml)
17	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		18/10/2014	9:44:00 a. m.	10:00:00 a. m.	10:35:00 a. m.	11:05:00 a. m.	CR-1140	2620263	3,00	3,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	Carga incompleta colocación
18	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		31/10/2014	7:58:00 a. m.	8:20:00 a. m.	9:30:00 a. m.	9:45:00 a. m.	CR-1127	2632486	4,00	4,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35048466	ROJAS MORALES WILMER	Descarga directa	Carga incompleta colocación
19	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		04/11/2014	8:45:00 a. m.	9:15:00 a. m.	10:15:00 a. m.	10:50:00 a. m.	CR-1140	2632208	6,00	12,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	
20	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		04/11/2014	11:45:00 a. m.	12:20:00 p. m.	1:20:00 p. m.	2:00:00 p. m.	CR-1161	2632593	6,00	12,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403206	CORTEZ LEON JULIO HUMBERTO	Descarga directa	
21	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		05/11/2014	8:35:00 a. m.	9:15:00 a. m.	10:10:00 a. m.	10:36:00 a. m.	CR-1211	2632447	6,00	6,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	100007403	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Descarga directa	
22	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		06/11/2014	5:24:00 a. m.	6:30:00 a. m.	7:35:00 a. m.	8:00:00 a. m.	CR-1140	2632998	5,00	5,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	
23	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		06/11/2014	8:38:00 a. m.	9:03:00 a. m.	10:10:00 a. m.	10:40:00 a. m.	CR-1129	2632985	6,00	13,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403193	BOLIVAR RODRIGUEZ JAVIER GIOVANNI	Descarga directa	
24	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		06/11/2014	9:17:00 a. m.	10:10:00 a. m.	11:10:00 a. m.	11:20:00 a. m.	CR-1215	2632927	7,00	13,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35041430	PINZON MALDONADO GONZALO	Descarga directa	
25	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		07/11/2014	10:31:00 a. m.	10:55:00 a. m.	12:14:00 p. m.		CR-1211	123	6,00	6,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1000007403	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Descarga directa	2632953
26	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		08/11/2014	10:48:00 a. m.	11:15:00 a. m.	12:40:00 p. m.	1:10:00 p. m.	CR-1129	2635808	6,00	12,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1403193	BOLIVAR RODRIGUEZ JAVIER GIOVANNI	Descarga directa	Andenes tramo 7
27	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		08/11/2014	1:08:00 a. m.	1:40:00 p. m.	3:00:00 p. m.	3:15:00 p. m.	CR-1215	2635829	6,00	12,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35041430	PINZON MALDONADO GONZALO	Descarga directa	Zarpas tramo 9
28	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		10/11/2014	7:44:00 a. m.	8:10:00 a. m.	10:00:00 a. m.	10:15:00 a. m.	CR-1215	2635817	6,00	6,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35041430	PINZON MALDONADO GONZALO	Descarga directa	
29	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		10/11/2014	9:13:00 a. m.	9:50:00 a. m.	11:00:00 a. m.	11:25:00 a. m.	CR-1161	2635819	6,00	13,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403206	CORTEZ LEON JULIO HUMBERTO	Descarga directa	
30	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		10/11/2014	11:44:00 a. m.	12:32:00 p. m.	2:00:00 p. m.	2:20:00 p. m.	CR-1215	2729718	7,00	13,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35041430	PINZON MALDONADO GONZALO	Descarga directa	Tramo 9 costado izquierdo
31	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		10/11/2014	1:10:00 p. m.	1:40:00 p. m.	2:15:00 p. m.	2:50:00 p. m.	CR-1140	2632096	5,00	5,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	
32	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		11/11/2014	7:06:00 a. m.	7:43:00 a. m.	9:35:00 a. m.	9:50:00 a. m.	CR-1511	2635835	7,00	13,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35048443	VARGAS BERMUDEZ LUIS MANUEL	Descarga directa	
33	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		11/11/2014	9:32:00 a. m.	9:50:00 a. m.	10:50:00 a. m.		CR-1211	2635481	6,00	13,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	100007403	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Descarga directa	
34	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		11/11/2014	10:24:00 a. m.	11:10:00 a. m.	12:55:00 p. m.	1:25:00 p. m.	CR-1161	2635463	6,00	6,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1403206	CORTEZ LEON JULIO HUMBERTO	Descarga directa	
35	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		12/11/2014	7:42:00 a. m.	8:50:00 a. m.	9:35:00 a. m.		CR-1140	2729778	6,00	6,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	
36	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		12/11/2014	7:54:00 a. m.	8:48:00 a. m.	10:45:00 a. m.	11:40:00 a. m.	CR-1496	2729736	7,00	13,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403190	PAEZ RUBIO NELSON ENRIQUE	Descarga directa	
37	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		12/11/2014	9:18:00 a. m.	10:05:00 a. m.	11:20:00 a. m.	12:44:00 p. m.	CR-1211	2729611	6,00	13,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	100007403	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Descarga directa	
38	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	NOVIEMBRE	12/11/2014	12:32:00 p. m.	12:20:00 p. m.	1:50:00 p. m.	2:40:00 p. m.	CR-1460	NO	5,00	5,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1350274	MONROY VARON, WILFIN OLIVO	Descarga directa	Carga incompleta colocación, escrito en estero 2729649
39	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		20/11/2014	8:38:00 a. m.				CR-1489	2635620	6,00	16,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35048325	BEJARANO SANCHEZ, JAVIER	Descarga directa	Tramo 9
40	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		20/11/2014	10:51:00 a. m.	11:15:00 a. m.	11:45:00 a. m.		CR-3310	2635653	5,00	16,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35048444	VARGAS HUERTAS, LUIS EMILIO	Descarga directa	
41	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		20/11/2014	12:14:00 p. m.	12:46:00 p. m.			CR-1129	2635643	5,00	16,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403193	BOLIVAR RODRIGUEZ JAVIER GIOVANNI	Descarga directa	Tramo 9
42	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		22/11/2014	5:14:00 a. m.	7:00:00 a. m.	9:15:00 a. m.	9:35:00 a. m.	CR-1129	2635096	7,00	7,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35048466	ROJAS MORALES WILMER	Descarga directa	Refuerzo mal estacionado/descargue 7:40 salida 9:15
43	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		22/11/2014	8:48:00 a. m.	9:45:00 a. m.	11:05:00 a. m.	11:35:00 a. m.	CR-1161	2635077	3,00	3,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403283	VANEGAS BARBOSA, JAVIER ANTONIO	Descarga directa	
44	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		22/11/2014	11:15:00 a. m.	11:40:00 a. m.	1:20:00 p. m.	2:00:00 p. m.	CR-1140	2635055	3,00	3,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	
45	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		22/11/2014	12:43:00 p. m.	1:15:00 p. m.	2:15:00 p. m.	2:35:00 p. m.	CR-1129	2635091	5,00	5,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35048466	ROJAS MORALES WILMER	Descarga directa	
46	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		28/11/2014	9:36:00 a. m.	10:05:00 a. m.	12:25:00 p. m.	12:40:00 p. m.	CR-1424	2635322	6,00	6,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35047700	LOPEZ REYES JORGE LUIS	Descarga directa	Bocateo muros
47	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		28/11/2014	9:47:00 a. m.	10:19:00 a. m.	11:25:00 a. m.		CR-1459	2635587	7,00	7,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403371	RODRIGUEZ SALAZAR, RODRIGO	Descarga directa	
48	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		02/12/2014	11:45:00 a. m.	12:07:00 p. m.	2:00:00 p. m.		CR-3310	2635190	8,00	16,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35048444	VARGAS HUERTAS, LUIS EMILIO	Descarga directa	
49	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		03/12/2014	5:41:00 a. m.	7:00:00 a. m.	9:10:00 a. m.	9:30:00 a. m.	CR-1511	2635128	7,00	7,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35048443	VARGAS BERMUDEZ LUIS MANUEL	Descarga directa	Salida 9:10 am
50	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		04/12/2014	7:14:00 a. m.	8:08:00 a. m.	8:50:00 a. m.	9:15:00 a. m.	CR-1502	2635106	6,00	12,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1352549	PAEZ BARRERA, NELSON	Descarga directa	
51	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		04/12/2014	9:02:00 a. m.	9:37:00 a. m.	10:30:00 a. m.		CR-1161	2635909	6,00	12,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1403168	CUBILLOS RICO, JORGE ENRIQUE	Descarga directa	Aditivo de línea inclusor de aire
52	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	DICIEMBRE	05/12/2014	5:26:00 a. m.	6:00:00 a. m.	7:20:00 a. m.		CR-1161	2605479	5,00	5,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1403168	CUBILLOS RICO, JORGE ENRIQUE	Descarga directa	Carga incompleta colocación/Tramo 11 Zarpa
53	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		05/12/2014	5:53:00 p. m.	6:30:00 p. m.	7:30:00 p. m.	7:50:00 p. m.	CR-1215	2605476	5,00	5,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35041430	PINZON MALDONADO GONZALO	Descarga directa	Carga incompleta colocación
54	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		10/12/2014	4:00:00 p. m.	4:30:00 p. m.	5:30:00 p. m.	5:45:00 p. m.	CR-1511	2633548	6,00	6,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35048443	VARGAS BERMUDEZ, LUIS MANUEL	Descarga directa	Andenes tramo 9
55	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		12/12/2014	12:22:00 p. m.	1:00:00 p. m.	2:35:00 p. m.	3:00:00 p. m.	CR-1215	2633899	6,00	6,00	4,00	Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	35041430	PINZON MALDONADO GONZALO	Descarga directa	
56	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		16/12/2014	8:42:00 a. m.	9:10:00 a. m.	11:30:00 a. m.	12:00:00 p. m.	CR-1489	2633704	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35048325	BEJARANO SANCHEZ, JAVIER	Descarga directa	
57	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		16/12/2014	9:29:00 a. m.	9:50:00 a. m.	11:50:00 a. m.	12:15:00 p. m.	CR-3309	2633706	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35048322	PINTO TORRES, FERNANDO	Descarga directa	
58	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		22/12/2014	5:56:00 a. m.	6:50:00 a. m.	9:20:00 a. m.	10:45:00 a. m.	CR-1465	2708230	6,00	6,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1402730	PERILLA SOLANO, NAPO ALDEMAR	Descarga directa	Andenes tramo 9
59	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		24/12/2014	5:18:00 a. m.	6:50:00 a. m.	7:42:00 a. m.	9:02:00 a. m.	CR-1503	2708312	6,00	10,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1351214	CARRILLO PAEZ JORGE ADELMO	Descarga directa	
60	Tramo 2 Divino Rostro Estrella		24/12/2014	7:26:00 a. m.	8:08:00 a. m.		10:12:00 a. m.	CR-1418	2708327	4,00	10,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1402410	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Descarga directa	

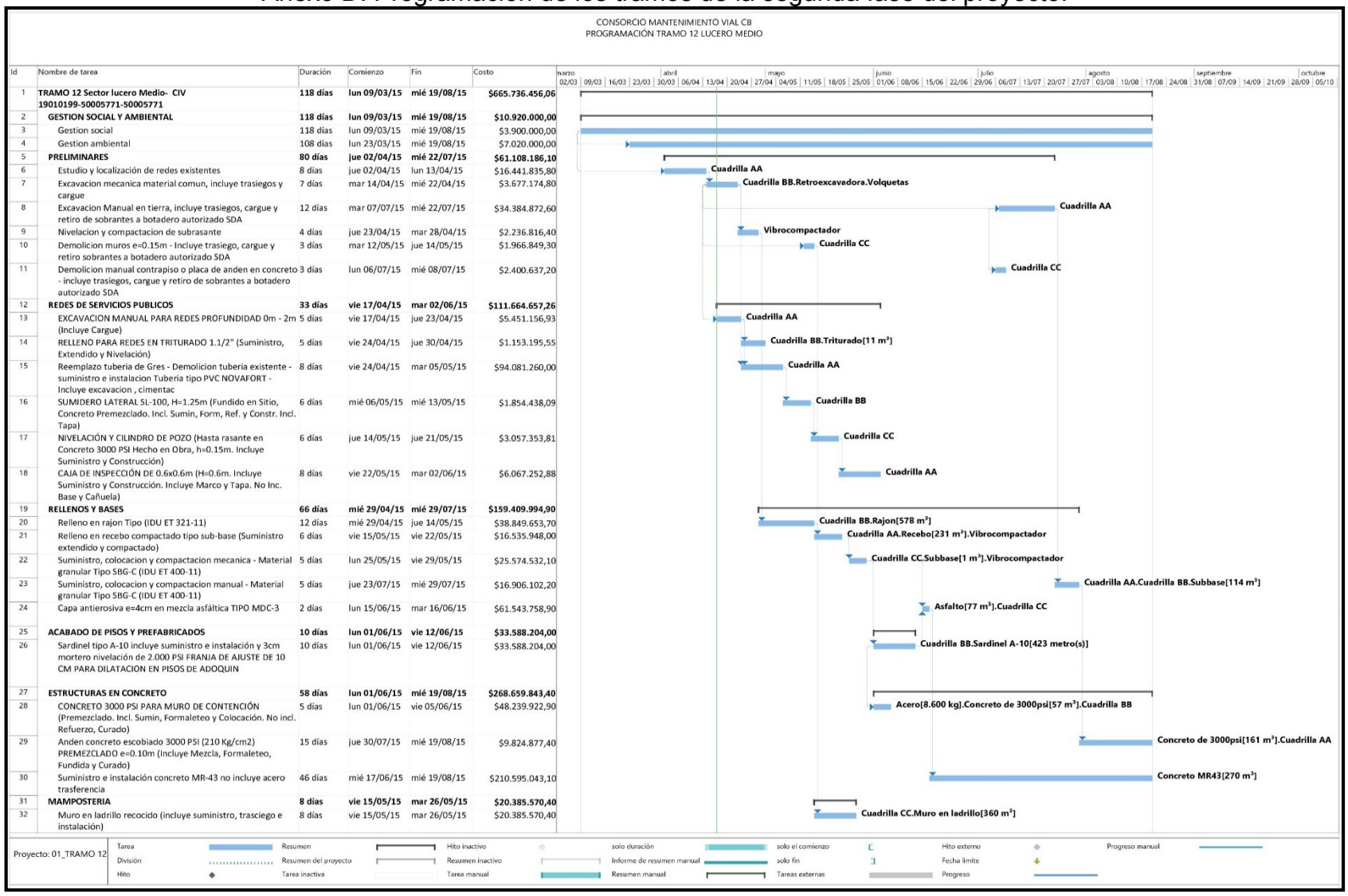
N°	Frente de Obra	Fecha	Hora				Mixer		Volumen (m³)		Slump (pulg)	Tipo de Concreto	Conductor		Instalación	Observaciones
			HRC	HPE	HLLD	HLLP	Placa	Sello	Pedido	Total pedido			Código	Nombre		
2015																
61	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	06/01/2015	5:37:00 a. m.	7:30:00 a. m.		11:15:00 a. m.	CR-1468	2708873	6,00	12,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1350779	CHIVATA HENRY	Descarga directa	Mixer perdida inicio descargue a las 7:40 am
62	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	06/01/2015	7:17:00 a. m.			9:42:00 a. m.	CR-1502	2708819	6,00	12,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1352549	PAEZ BARRERA NELSON	Descarga directa	
63	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	08/01/2015	5:52:00 a. m.	7:40:00 a. m.	9:55:00 a. m.	11:25:00 a. m.	CR-1512	2708578	6,00	6,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1401112	PAEZ ZEA ANDRES DAVID	Descarga directa	
64	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	09/01/2015	9:01:00 a. m.	9:50:00 a. m.	10:50:00 a. m.	12:10:00 p. m.	CR-4316	2708534	6,00	6,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1351213	BOHORQUEZ PRADA, WILSON ALFREDO	Descarga directa	
65	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	13/01/2015	6:43:00 a. m.	7:00:00 a. m.	9:30:00 a. m.	10:10:00 a. m.	CR-1461	2633229	7,00	7,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1350785	TORRES MARIN ORLANDO	Descarga directa	
66	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	13/01/2015	3:53:00 p. m.	4:00:00 p. m.	4:25:00 p. m.	5:47:00 p. m.	CR-1161	2633361	6,00	6,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403168	CUBILLOS RICO, JORGE ENRIQUE	Descarga directa	Tramo 9
67	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	15/01/2015	6:44:00 a. m.	7:00:00 a. m.	10:20:00 a. m.		CR-1215	2633303	6,00	12,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1408173	YESID ORLANDO URBINA MUÑOZ	Descarga directa	Acentamiento mayor a 13 cm (8-9")
68	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	15/01/2015	8:35:00 a. m.	10:00:00 a. m.	11:40:00 a. m.	12:50:00 p. m.	CR-1184	2708758	6,00	12,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1408598	FRAILE REDONDO WILLIAM ALBERTO	Descarga directa	
69	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	15/01/2015	10:08:00 a. m.	10:36:00 a. m.		1:46:00 p. m.	CR-1496	2708768	6,00	12,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1403190	PAEZ RUBIO NELSON ENRIQUE	Descarga directa	
70	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	15/01/2015	11:17:00 a. m.	12:30:00 p. m.	1:50:00 p. m.	3:22:00 p. m.	CR-1129	2809998	6,00	12,00	4,00	Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	1402410	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Descarga directa	
71	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	15/01/2015	4:51:00 p. m.			7:50:00 p. m.	CR-1460	2809943	6,00	6,00	5,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1350274	MONROY VARON, WILFIN OLIVO	Descarga directa	Se adicionan 4 bolsas de cemento gris superresistente
72	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	16/01/2015	6:09:00 a. m.	7:00:00 a. m.	8:55:00 a. m.	9:20:00 a. m.	CR-1424	2633678	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35047700	LOPEZ REYES JORGE LUIS	Descarga directa	
73	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	16/01/2015	8:42:00 a. m.	9:00:00 a. m.	9:06:00 a. m.	10:30:00 a. m.	CR-1129	2633606	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1402410	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Descarga directa	
74	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	19/01/2015	8:43:00 a. m.	9:00:00 a. m.	10:35:00 a. m.	10:55:00 a. m.	CR-1511	2633690	6,00	18,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35048443	VARGAS BERMUDEZ LUIS MANUEL	Descarga directa	Tramo 9
75	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	19/01/2015	10:40:00 a. m.	11:00:00 a. m.	12:00:00 p. m.	12:20:00 p. m.	CR-1512	2633662	6,00	18,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1401112	PAEZ ZEA ANDRES DAVID	Descarga directa	Tramo 9
76	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	19/01/2015	12:57:00 p. m.	1:40:00 p. m.	3:00:00 p. m.	3:30:00 p. m.	CR-1140	2633351	6,00	18,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	Tramo 9
77	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	20/01/2015	5:44:00 a. m.	7:00:00 a. m.	8:30:00 a. m.	8:50:00 a. m.	CR-1140	2633688	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	Tramo 9
78	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	20/01/2015	8:11:00 a. m.	9:00:00 a. m.	10:00:00 a. m.		CR-1459	2633338	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403371	RODRIGUEZ SALAZAR, RODRIGO	Descarga directa	Tramo 9
79	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	21/01/2015	8:32:00 a. m.	9:00:00 a. m.	9:16:00 a. m.	9:45:00 a. m.	CR-1129	2633064	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403168	CUBILLOS RICO, JORGE ENRIQUE	Descarga directa	Tramo 9
80	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	21/01/2015	10:04:00 a. m.	11:00:00 a. m.	10:30:00 a. m.		CR-1459	2633042	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403371	RODRIGUEZ SALAZAR, RODRIGO	Descarga directa	Tramo 9
81	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	22/01/2015	6:23:00 a. m.	7:00:00 a. m.	6:50:00 a. m.	9:40:00 a. m.	CR-1129	2633052	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403168	CUBILLOS RICO, JORGE ENRIQUE	Descarga directa	
82	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	22/01/2015	9:38:00 a. m.	9:00:00 a. m.	11:35:00 a. m.		CR-1512	2633061	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1401112	PAEZ ZEA ANDRES DAVID	Descarga directa	Tramo 9
83	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	24/01/2015	1:59:00 p. m.	2:00:00 p. m.			CR-1511	2793495	6,00	10,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1408173	YESID ORLANDO URBINA MUÑOZ	Descarga directa	Cancelados los otros 4 m³
84	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	24/01/2015	2:12:00 p. m.	2:00:00 p. m.			CR-1199	2793404	5,00	5,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días (Aditivo de linea)	1403283	VANEGAS BARBOSA, JAVIER ANTONIO	Descarga directa	Tramo 7
85	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	26/01/2015	2:53:00 p. m.	4:00:00 p. m.	3:35:00 p. m.	6:00:00 p. m.	CR-1129	2793458	5,00	10,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días (Aditivo de linea)	1402410	ALVARADO CARDENAS CELIANO	Descarga directa	Tramo 7 - aditivo de linea inclusor de aire - ADI. CONC. ESP.MBT POZZOLITH 122 HE. GRAN(19388,800ml)
86	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	26/01/2015	4:03:00 p. m.	5:20:00 p. m.	5:15:00 p. m.	5:44:00 p. m.	CR-1161	2793498	5,00	10,00	4,00	Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días (Aditivo de linea)	1403168	CUBILLOS RICO, JORGE ENRIQUE	Descarga directa	Tramo 7 - aditivo de linea inclusor de aire - ADI. CONC. ESP.MBT POZZOLITH 122 HE. GRAN(19388,800ml)
87	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	27/01/2015	7:09:00 a. m.	7:00:00 a. m.	7:40:00 a. m.	8:22:00 a. m.	CR-1161	2633619	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403168	CUBILLOS RICO, JORGE ENRIQUE	Descarga directa	Tramo 11
88	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	27/01/2015	8:46:00 a. m.	9:00:00 a. m.	9:35:00 a. m.	10:10:00 a. m.	CR-1140	2793456	6,00	12,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	Tramo 11 / 09:16
89	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	28/01/2015	5:18:00 a. m.	6:00:00 a. m.	6:45:00 a. m.	7:15:00 a. m.	CR-1140	2793779	6,00	18,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	Tramo 11
90	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	28/01/2015	7:23:00 a. m.	8:00:00 a. m.	7:52:00 a. m.	8:50:00 a. m.	CR-1161	2793497	6,00	18,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1403168	CUBILLOS RICO, JORGE ENRIQUE	Descarga directa	
91	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	28/01/2015	9:19:00 a. m.	10:00:00 a. m.	10:15:00 a. m.	11:15:00 a. m.	CR-1215	2793722	6,00	18,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	35041430	PINZON MALDONADO GONZALO	Descarga directa	10:15
92	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	29/01/2015	6:24:00 a. m.	7:00:00 a. m.	7:30:00 a. m.	8:10:00 a. m.	CR-1140	2793742	6,00	18,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	
93	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	29/01/2015	8:31:00 a. m.	9:00:00 a. m.	9:30:00 a. m.	10:00:00 a. m.	CR-1140	2793714	6,00	18,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1406620	MORENO CAMARGO DIEGO FERNANDO	Descarga directa	
94	Tramo 2 Divino Rostro Estrella	29/01/2015	10:30:00 a. m.	11:00:00 a. m.	11:30:00 a. m.	12:00:00 p. m.	CR-1161	2793759	6,00	18,00	4,00	Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	1407281	CARDENAS MESA, JESUS ENRIQUE	Descarga directa	

ENERO

CANTIDADPOR TIPO DE CONCRETO	TOTAL (m³)
Pavimento Convencional 043 kg/cm², grava 1" 28 días	329,00
Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días (Aditivo de linea)	36,00
Convencional 210 kg/cm², grava 1" 28 días	101,00
Descarga directa 210 kg/cm², grava 1" 28 días	70,00
Convencional 245 kg/cm², grava 1" 07 días	26,00
	562,00

TOTAL m³ POR MESES	
AÑO 2014	
SEPTIEMBRE	54,00
OCTUBRE	61,00
NOVIEMBRE	168,00
DICIEMBRE	77,00
AÑO 2015	
ENERO	202,00
	562,00

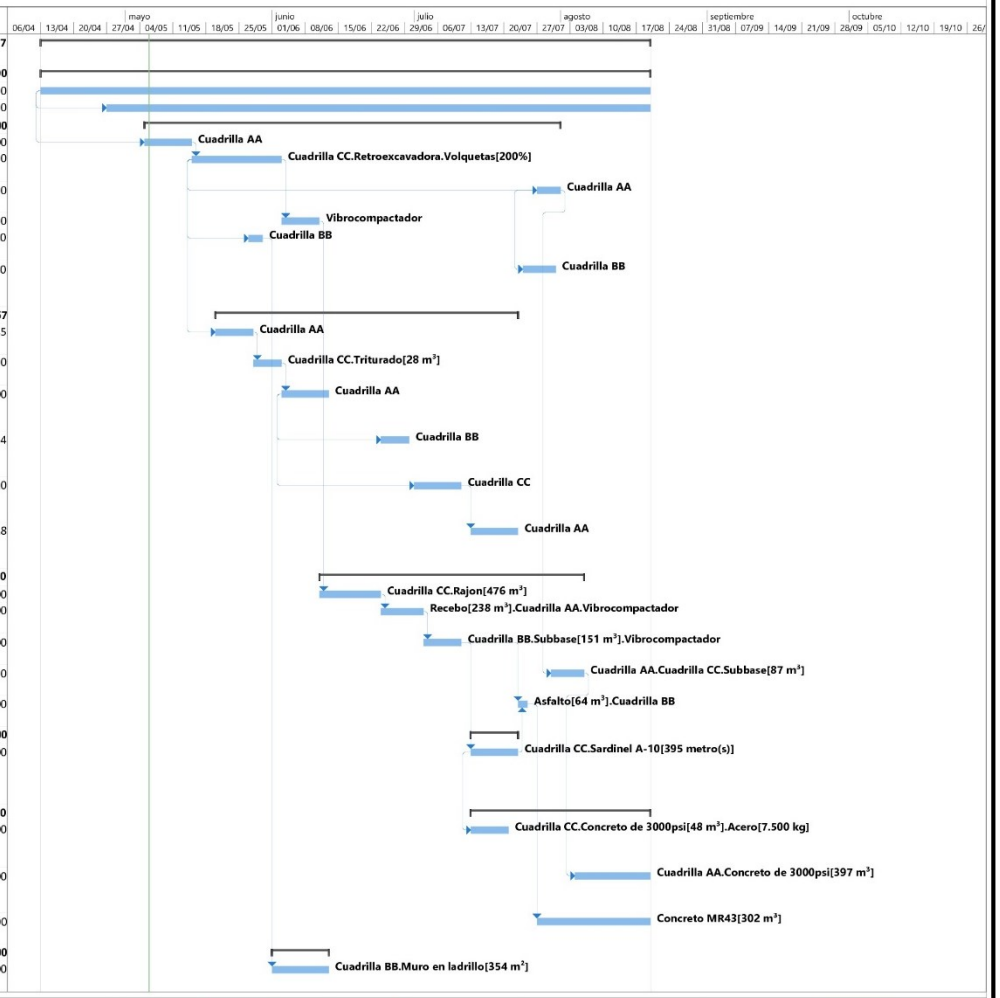
Anexo D. Programación de los tramos de la segunda fase del proyecto.



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1	**TRAMO 12 Sector lucero Medio- CIV 19010199-50005771-50005771**	**118 días**	**lun 09/03/15**	**mié 19/08/15**	**$665.736.456,06**
2	**GESTION SOCIAL Y AMBIENTAL**	**118 días**	**lun 09/03/15**	**mié 19/08/15**	**$10.920.000,00**
3	Gestion social	118 días	lun 09/03/15	mié 19/08/15	$3.900.000,00
4	Gestion ambiental	108 días	lun 23/03/15	mié 19/08/15	$7.020.000,00
5	**PRELIMINARES**	**80 días**	**jue 02/04/15**	**mié 22/07/15**	**$61.108.186,10**
6	Estudio y localización de redes existentes	8 días	jue 02/04/15	lun 13/04/15	$16.441.835,80
7	Excavacion mecanica material comun, incluye trasiegos y cargue	7 días	mar 14/04/15	mié 22/04/15	$3.677.174,80
8	Excavacion Manual en tierra, incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	12 días	mar 07/07/15	mié 22/07/15	$34.384.872,60
9	Nivelacion y compactacion de subrasante	4 días	jue 23/04/15	mar 28/04/15	$2.236.816,40
10	Demolicion muros e=0.15m - Incluye trasiego, cargue y retiro sobrantes a botadero autorizado SDA	3 días	mar 12/05/15	jue 14/05/15	$1.966.849,30
11	Demolicion manual contrapiso o placa de anden en concreto - incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	3 días	lun 06/07/15	mié 08/07/15	$2.400.637,20
12	**REDES DE SERVICIOS PUBLICOS**	**33 días**	**vie 17/04/15**	**mar 02/06/15**	**$111.664.657,26**
13	EXCAVACION MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0m - 2m (Incluye Cargue)	5 días	vie 17/04/15	jue 23/04/15	$5.451.156,93
14	RELLENO PARA REDES EN TRITURADO 1.1/2" (Suministro, Extendido y Nivelación)	5 días	vie 24/04/15	jue 30/04/15	$1.153.195,55
15	Reemplazo tuberia de Gres - Demolicion tuberia existente - suministro e instalacion Tuberia tipo PVC NOVAFORT - Incluye excavacion , cimentac	8 días	vie 24/04/15	mar 05/05/15	$94.081.260,00
16	SUMIDERO LATERAL SL-100, H=1.25m (Fundido en Sitio, Concreto Premezclado. Incl. Sumin, Form, Ref. y Constr. Incl. Tapa)	6 días	mié 06/05/15	mié 13/05/15	$1.854.438,09
17	NIVELACIÓN Y CILINDRO DE POZO (Hasta rasante en Concreto 3000 PSI Hecho en Obra, h=0.15m. Incluye Suministro y Construcción)	6 días	jue 14/05/15	jue 21/05/15	$3.057.353,81
18	CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.6x0.6m (H=0.6m. Incluye Suministro y Construcción. Incluye Marco y Tapa. No Inc. Base y Cañuela)	8 días	vie 22/05/15	mar 02/06/15	$6.067.252,88
19	**RELLENOS Y BASES**	**66 días**	**mié 29/04/15**	**mié 29/07/15**	**$159.409.994,90**
20	Relleno en rajon Tipo (IDU ET 321-11)	12 días	mié 29/04/15	jue 14/05/15	$38.849.653,70
21	Relleno en recebo compactado tipo sub-base (Suministro extendido y compactado)	6 días	vie 15/05/15	vie 22/05/15	$16.535.948,00
22	Suministro, colocacion y compactacion mecanica - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	5 días	lun 25/05/15	vie 29/05/15	$25.574.532,10
23	Suministro, colocacion y compactacion manual - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	5 días	jue 23/07/15	mié 29/07/15	$16.906.102,20
24	Capa antierosiva e=4cm en mezcla asfáltica TIPO MDC-3	2 días	lun 15/06/15	mar 16/06/15	$61.543.758,90
25	**ACABADO DE PISOS Y PREFABRICADOS**	**10 días**	**lun 01/06/15**	**vie 12/06/15**	**$33.588.204,00**
26	Sardinel tipo A-10 incluye suministro e instalación y 3cm mortero nivelación de 2.000 PSI FRANJA DE AJUSTE DE 10 CM PARA DILATACIÓN EN PISOS DE ADOQUIN	10 días	lun 01/06/15	vie 12/06/15	$33.588.204,00
27	**ESTRUCTURAS EN CONCRETO**	**58 días**	**lun 01/06/15**	**mié 19/08/15**	**$268.659.843,40**
28	CONCRETO 3000 PSI PARA MURO DE CONTENCIÓN (Premezclado. Incl. Sumin, Formaleteo y Colocación. No incl. Refuerzo, Curado)	5 días	lun 01/06/15	vie 05/06/15	$48.239.922,90
29	Anden concreto escobiado 3000 PSI (210 Kg/cm2) PREMEZCLADO e=0.10m (Incluye Mezcla, Formaleteo, Fundida y Curado)	15 días	jue 30/07/15	mié 19/08/15	$9.824.877,40
30	Suministro e instalación concreto MR-43 no incluye acero trasferencia	46 días	mié 17/06/15	mié 19/08/15	$210.595.043,10
31	**MAMPOSTERIA**	**8 días**	**vie 15/05/15**	**mar 26/05/15**	**$20.385.570,40**
32	Muro en ladrillo recocido (incluye suministro, trasciego e instalación)	8 días	vie 15/05/15	mar 26/05/15	$20.385.570,40

CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL CB
PROGRAMACIÓN TRAMO 29 JERUSALÉN POTOSÍ

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1	**TRAMO 29 Sector Jerusalén Potosí- CIV 19005407-19005480-19005561-19005639**	**93 días**	**lun 13/04/15**	**mié 19/08/15**	**$460.191.574,67**
2	**GESTION SOCIAL Y AMBIENTAL**	**93 días**	**lun 13/04/15**	**mié 19/08/15**	**$5.600.000,00**
3	Gestion social	93 días	lun 13/04/15	mié 19/08/15	$2.000.000,00
4	Gestion ambiental	83 días	lun 27/04/15	mié 19/08/15	$3.600.000,00
5	**PRELIMINARES**	**64 días**	**mar 05/05/15**	**vie 31/07/15**	**$23.325.113,00**
6	Estudio y localización de redes existentes	8 días	mar 05/05/15	jue 14/05/15	$11.299.482,00
7	Excavacion mecanica material comun, incluye trasiegos y cargue	13 días	vie 15/05/15	mar 02/06/15	$2.300.317,00
8	Excavacion Manual en tierra, incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	5 días	lun 27/07/15	vie 31/07/15	$7.578.659,00
9	Nivelacion y compactacion de subrasante	6 días	mié 03/06/15	mié 10/06/15	$1.417.011,00
10	Demolicion muros e=0.15m - Incluye trasiego, cargue y retiro sobrantes a botadero autorizado SDA	3 días	mié 27/05/15	vie 29/05/15	$152.568,00
11	Demolicion manual contrapiso o placa de anden en concreto - incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	5 días	vie 24/07/15	jue 30/07/15	$577.076,00
12	**REDES DE SERVICIOS PUBLICOS**	**46 días**	**mié 20/05/15**	**mié 22/07/15**	**$61.862.245,67**
13	EXCAVACION MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0m - 2m (Incluye Cargue)	6 días	mié 20/05/15	mié 27/05/15	$1.933.619,45
14	RELLENO PARA REDES EN TRITURADO 1.1/2" (Suministro, Extendido y Nivelación)	4 días	jue 28/05/15	mar 02/06/15	$2.346.614,00
15	Reemplazo tuberia de Gres - Demolicion tuberia existente - suministro e instalacion Tuberia tipo PVC NOVAFORT - Incluye excavacion , cimentac	8 días	mié 03/06/15	vie 12/06/15	$33.083.520,00
16	SUMIDERO LATERAL SL-100, H=1.25m (Fundido en Sitio, Concreto Premezclado. Incl. Sumin, Form, Ref. y Constr. Incl. Tapa)	4 días	mié 24/06/15	lun 29/06/15	$1.426.490,84
17	NIVELACIÓN Y CILINDRO DE POZO (Hasta rasante en Concreto 3000 PSI Hecho en Obra, h=0.15m. Incluye Suministro y Construcción)	8 días	mié 01/07/15	vie 10/07/15	$10.004.072,10
18	CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.6x0.6m (H=0.6m. Incluye Suministro y Construcción. Incluye Marco y Tapa. No Inc. Base y Cañuela)	8 días	lun 13/07/15	mié 22/07/15	$13.067.929,28
19	**RELLENOS Y BASES**	**40 días**	**jue 11/06/15**	**mié 05/08/15**	**$103.597.985,00**
20	Relleno en rajon Tipo (IDU ET 321-11)	9 días	jue 11/06/15	mar 23/06/15	$24.611.249,00
21	Relleno en recebo compactado tipo sub-base (Suministro extendido y compactado)	7 días	mié 24/06/15	jue 02/07/15	$13.094.400,00
22	Suministro, colocacion y compactacion mecanica - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	6 días	vie 03/07/15	vie 10/07/15	$16.968.212,00
23	Suministro, colocacion y compactacion manual - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	5 días	jue 30/07/15	mié 05/08/15	$9.936.477,00
24	Capa antierosiva e=4cm en mezcla asfáltica TIPO MDC-3	2 días	jue 23/07/15	vie 24/07/15	$38.987.647,00
25	**ACABADO DE PISOS Y PREFABRICADOS**	**8 días**	**lun 13/07/15**	**mié 22/07/15**	**$24.142.835,00**
26	Sardinel tipo A-10 incluye suministro e instalación y 3cm mortero nivelación de 2.000 PSI FRANJA DE AJUSTE DE 10 CM PARA DILATACION EN PISOS DE ADOQUIN	8 días	lun 13/07/15	mié 22/07/15	$24.142.835,00
27	**ESTRUCTURAS EN CONCRETO**	**28 días**	**lun 13/07/15**	**mié 19/08/15**	**$230.694.749,00**
28	CONCRETO 3000 PSI PARA MURO DE CONTENCIÓN (Premezclado. Incl. Sumin, Formaleteo y Colocación. No incl. Refuerzo, Curado)	6 días	lun 13/07/15	lun 20/07/15	$30.965.143,00
29	Anden concreto escobiado 3000 PSI (210 Kg/cm2) PREMEZCLADO e=0.10m (Incluye Mezcla, Formaleteo, Fundida y Curado)	11 días	mar 04/08/15	mié 19/08/15	$18.672.025,00
30	Suministro e instalación concreto MR-43 no incluye acero trasferencia	18 días	lun 27/07/15	mié 19/08/15	$181.057.581,00
31	**MAMPOSTERIA**	**10 días**	**lun 01/06/15**	**vie 12/06/15**	**$10.968.647,00**
32	Muro en ladrillo recocido (incluye suministro, trasciego e instalación)	10 días	lun 01/06/15	vie 12/06/15	$10.968.647,00



Proyecto: 02_TRAMO 29

Tarea · División · Hito · Resumen · Resumen del proyecto · Tarea inactiva · Hito inactivo · Resumen inactivo · Tarea manual · Resumen manual · solo duración · Informe de resumen manual · solo el comienzo · solo fin · Tareas externas · Hito externo · Fecha límite · Progreso · Progreso manual

CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL CB
PROGRAMACIÓN TRAMO 30 JERUSALÉN POTOSÍ

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1	**TRAMO 30 Sector Jerusalen Potosi - CIV 50000316**	**93 días**	**lun 13/04/15**	**mié 19/08/15**	**$167.279.728,66**
2	**GESTION SOCIAL Y AMBIENTAL**	**93 días**	**lun 13/04/15**	**mié 19/08/15**	**$10.920.000,00**
3	Gestion social	93 días	lun 13/04/15	mié 19/08/15	$3.900.000,00
4	Gestion ambiental	85 días	jue 23/04/15	mié 19/08/15	$7.020.000,00
5	**PRELIMINARES**	**66 días**	**lun 27/04/15**	**lun 27/07/15**	**$11.274.857,10**
6	Estudio y localización de redes existentes	12 días	lun 27/04/15	mar 12/05/15	$5.921.949,80
7	Excavacion mecanica material comun, incluye trasiegos y cargue	7 días	vie 15/05/15	lun 25/05/15	$532.329,20
8	Excavacion Manual en tierra, incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	7 días	vie 17/07/15	lun 27/07/15	$3.877.129,10
9	Nivelacion y compactacion manual de subrasante	4 días	mar 26/05/15	vie 29/05/15	$328.511,30
10	Demolicion muros e=0.15m - Incluye trasiego, cargue y retiro sobrantes a botadero autorizado SDA	3 días	jue 04/06/15	lun 08/06/15	$413.203,70
11	Demolicion manual contrapiso o placa de anden en concreto - incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	3 días	jue 16/07/15	lun 20/07/15	$201.734,00
12	**REDES DE SERVICIOS PUBLICOS**	**19 días**	**mié 20/05/15**	**lun 15/06/15**	**$21.126.761,96**
13	EXCAVACION MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0m - 2m (Incluye Cargue)	5 días	mié 20/05/15	mar 26/05/15	$274.650,43
14	RELLENO PARA REDES EN TRITURADO 1.1/2" (Suministro, Extendido y Nivelación)	3 días	mié 27/05/15	vie 29/05/15	$821.773,88
15	Reemplazo tuberia de Gres - Demolicion tuberia existente - suministro e instalacion Tuberia tipo PVC NOVAFORT - Incluye excavacion , cimentac	7 días	lun 01/06/15	mar 09/06/15	$8.960.120,00
16	SUMIDERO LATERAL SL-100, H=1.25m (Fundido en Sitio, Concreto Premezclado. Incl. Sumin, Form, Ref. y Constr. Incl. Tapa)	4 días	jue 04/06/15	mar 09/06/15	$927.219,05
17	NIVELACIÓN Y CILINDRO DE POZO (Hasta rasante en Concreto 3000 PSI Hecho en Obra, h=0.15m. Incluye Suministro y Construcción)	6 días	jue 04/06/15	jue 11/06/15	$6.502.646,87
18	CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.6x0.6m (H=0.6m. Incluye Suministro y Construcción. Incluye Marco y Tapa. No Inc. Base y Cañuela)	8 días	jue 04/06/15	lun 15/06/15	$3.640.351,73
19	**RELLENOS Y BASES**	**39 días**	**mié 10/06/15**	**lun 03/08/15**	**$27.465.588,80**
20	Relleno en rajon Tipo (IDU ET 321-11)	7 días	mié 10/06/15	jue 18/06/15	$5.706.030,20
21	Relleno en recebo compactado tipo sub-base (Suministro extendido y compactado)	5 días	vie 19/06/15	jue 25/06/15	$3.035.890,00
22	Suministro, colocacion y compactacion mecanica - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	4 días	vie 26/06/15	mié 01/07/15	$3.927.335,10
23	Suministro, colocacion y compactacion manual - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	5 días	mar 28/07/15	lun 03/08/15	$2.310.480,90
24	Capa antierosiva e=4cm en mezcla asfáltica TIPO MDC-3	2 días	lun 13/07/15	mar 14/07/15	$12.485.852,60
25	**ACABADO DE PISOS Y PREFABRICADOS**	**7 días**	**jue 02/07/15**	**vie 10/07/15**	**$5.062.694,00**
26	Sardinel tipo A-10 incluye suministro e instalación y 3cm mortero nivelación de 2.000 PSI FRANJA DE AJUSTE DE 10 CM PARA DILATACION EN PISOS DE ADOQUIN	7 días	jue 02/07/15	vie 10/07/15	$5.062.694,00
27	**ESTRUCTURAS EN CONCRETO**	**35 días**	**jue 02/07/15**	**mié 19/08/15**	**$90.425.119,20**
28	CONCRETO 3000 PSI PARA MURO DE CONTENCIÓN (Premezclado. Incl. Sumin, Formaleteo y Colocación. No incl. Refuerzo, Curado)	4 días	jue 02/07/15	mar 07/07/15	$44.120.956,10
29	Anden concreto escobiado 3000 PSI (210 Kg/cm2) PREMEZCLADO e=0.10m (Incluye Mezcla, Formaleteo, Fundida y Curado)	12 días	mar 04/08/15	mié 19/08/15	$4.328.815,40
30	Suministro e instalación concreto MR-43 no incluye acero trasferencia	26 días	mié 15/07/15	mié 19/08/15	$41.975.347,70
31	**MAMPOSTERIA**	**5 días**	**mar 09/06/15**	**lun 15/06/15**	**$1.004.707,60**
32	Muro en ladrillo recocido (incluye suministro, trasciego e instalación)	5 días	mar 09/06/15	lun 15/06/15	$1.004.707,60

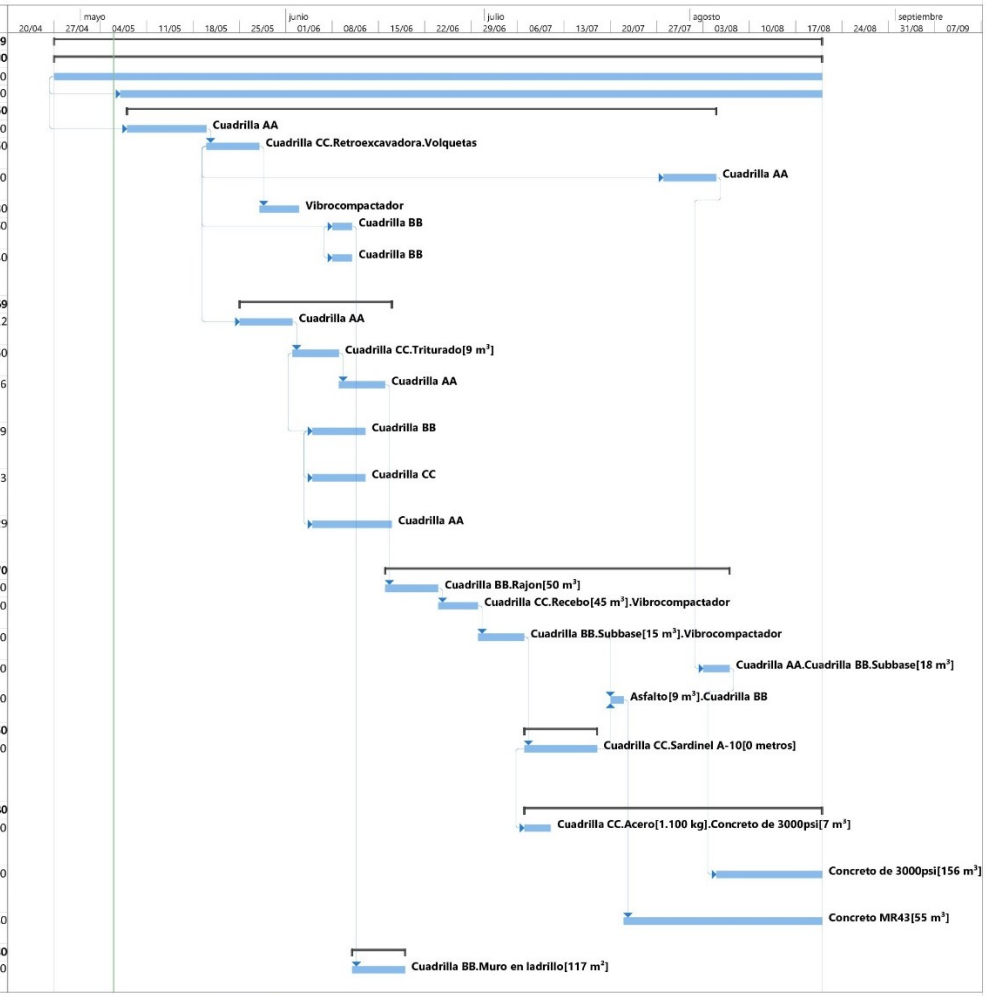


Proyecto: 03_TRAMO 30

Tarea · Resumen · Hito inactivo · solo duración · solo el comienzo · Hito externo · Progreso manual
División · Resumen del proyecto · Resumen inactivo · Informe de resumen manual · solo fin · Fecha límite
Hito · Tarea inactiva · Tarea manual · Resumen manual · Tareas externas · Progreso

CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL CB
PROGRAMACIÓN TRAMO 54 VERONA

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1	**TRAMO 54 Sector Verona - CIV 50007776**	**84 días**	**lun 27/04/15**	**jue 20/08/15**	**$116.952.642,59**
2	**GESTION SOCIAL Y AMBIENTAL**	**84 días**	**lun 27/04/15**	**jue 20/08/15**	**$7.280.000,00**
3	Gestion social	84 días	lun 27/04/15	jue 20/08/15	$2.600.000,00
4	Gestion ambiental	76 días	jue 07/05/15	jue 20/08/15	$4.680.000,00
5	**PRELIMINARES**	**63 días**	**vie 08/05/15**	**mar 04/08/15**	**$10.814.667,50**
6	Estudio y localización de redes existentes	8 días	vie 08/05/15	mar 19/05/15	$5.775.835,00
7	Excavacion mecanica material comun, incluye trasiegos y cargue	6 días	mié 20/05/15	mié 27/05/15	$281.842,60
8	Excavacion Manual en tierra, incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	6 días	mar 28/07/15	mar 04/08/15	$4.286.700,60
9	Nivelación y compactación manual de la subrasante	4 días	jue 28/05/15	mar 02/06/15	$193.753,30
10	Demolicion muros e=0.15m - Incluye trasiego, cargue y retiro sobrantes a botadero autorizado SDA	3 días	lun 08/06/15	mié 10/06/15	$49.584,60
11	Demolicion manual contrapiso o placa de anden en concreto - incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	3 días	lun 08/06/15	mié 10/06/15	$226.951,40
12	**REDES DE SERVICIOS PUBLICOS**	**17 días**	**lun 25/05/15**	**mar 16/06/15**	**$13.575.325,69**
13	EXCAVACION MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0m - 2m (Incluye Cargue)	6 días	lun 25/05/15	lun 01/06/15	$450.165,12
14	RELLENO PARA REDES EN TRITURADO 1.1/2" (Suministro, Extendido y Nivelación)	5 días	mar 02/06/15	lun 08/06/15	$922.122,50
15	Reemplazo tuberia de Gres - Demolicion tuberia existente - suministro e instalacion Tuberia tipo PVC NOVAFORT - Incluye excavacion , cimentac	5 días	mar 09/06/15	lun 15/06/15	$8.314.991,36
16	SUMIDERO LATERAL SL-100, H=1.25m (Fundido en Sitio, Concreto Premezclado. Incl. Sumin, Form, Ref. y Constr. Incl. Tapa)	6 días	vie 05/06/15	vie 12/06/15	$1.854.438,09
17	NIVELACIÓN Y CILINDRO DE POZO (Hasta rasante en Concreto 3000 PSI Hecho en Obra, h=0.15m. Incluye Suministro y Construcción)	6 días	vie 05/06/15	vie 12/06/15	$1.426.883,33
18	CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.6x0.6m (H=0.6m. Incluye Suministro y Construcción. Incluye Marco y Tapa. No Inc. Base y Cañuela)	8 días	vie 05/06/15	mar 16/06/15	$606.725,29
19	**RELLENOS Y BASES**	**38 días**	**mar 16/06/15**	**jue 06/08/15**	**$18.425.834,70**
20	Relleno en rajon Tipo (IDU ET 321-11)	6 días	mar 16/06/15	mar 23/06/15	$3.365.025,30
21	Relleno en recebo compactado tipo sub-base (Suministro extendido y compactado)	4 días	mié 24/06/15	lun 29/06/15	$3.218.930,00
22	Suministro, colocacion y compactacion mecanica - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	5 días	mar 30/06/15	lun 06/07/15	$2.203.817,20
23	Suministro, colocacion y compactacion manual - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	4 días	lun 03/08/15	jue 06/08/15	$2.707.871,40
24	Capa antierosiva e=4cm en mezcla asfáltica TIPO MDC-3	2 días	lun 20/07/15	mar 21/07/15	$6.930.190,80
25	**ACABADO DE PISOS Y PREFABRICADOS**	**9 días**	**lun 06/07/15**	**vie 17/07/15**	**$5.001.535,50**
26	Sardinel tipo A-10 incluye suministro e instalación y 3cm mortero nivelación de 2.000 PSI FRANJA DE AJUSTE DE 10 CM PARA DILATACION EN PISOS DE ADOQUIN	9 días	lun 06/07/15	vie 17/07/15	$5.001.535,50
27	**ESTRUCTURAS EN CONCRETO**	**33 días**	**mar 07/07/15**	**jue 20/08/15**	**$58.816.141,80**
28	CONCRETO 3000 PSI PARA MURO DE CONTENCIÓN (Premezclado. Incl. Sumin, Formaleteo y Colocación. No incl. Refuerzo, Curado)	4 días	mar 07/07/15	vie 10/07/15	$5.896.270,90
29	Anden concreto escobiado 3000 PSI (210 Kg/cm2) PREMEZCLADO e=0.10m (Incluye Mezcla, Formaleteo, Fundida y Curado)	12 días	mié 05/08/15	jue 20/08/15	$9.543.120,60
30	Suministro e instalación concreto MR-43 no incluye acero trasferencia	22 días	mié 22/07/15	jue 20/08/15	$43.376.750,30
31	**MAMPOSTERIA**	**6 días**	**jue 11/06/15**	**jue 18/06/15**	**$3.039.137,40**
32	Muro en ladrillo recocido (incluye suministro, trasciego e instalación)	6 días	jue 11/06/15	jue 18/06/15	$3.039.137,40

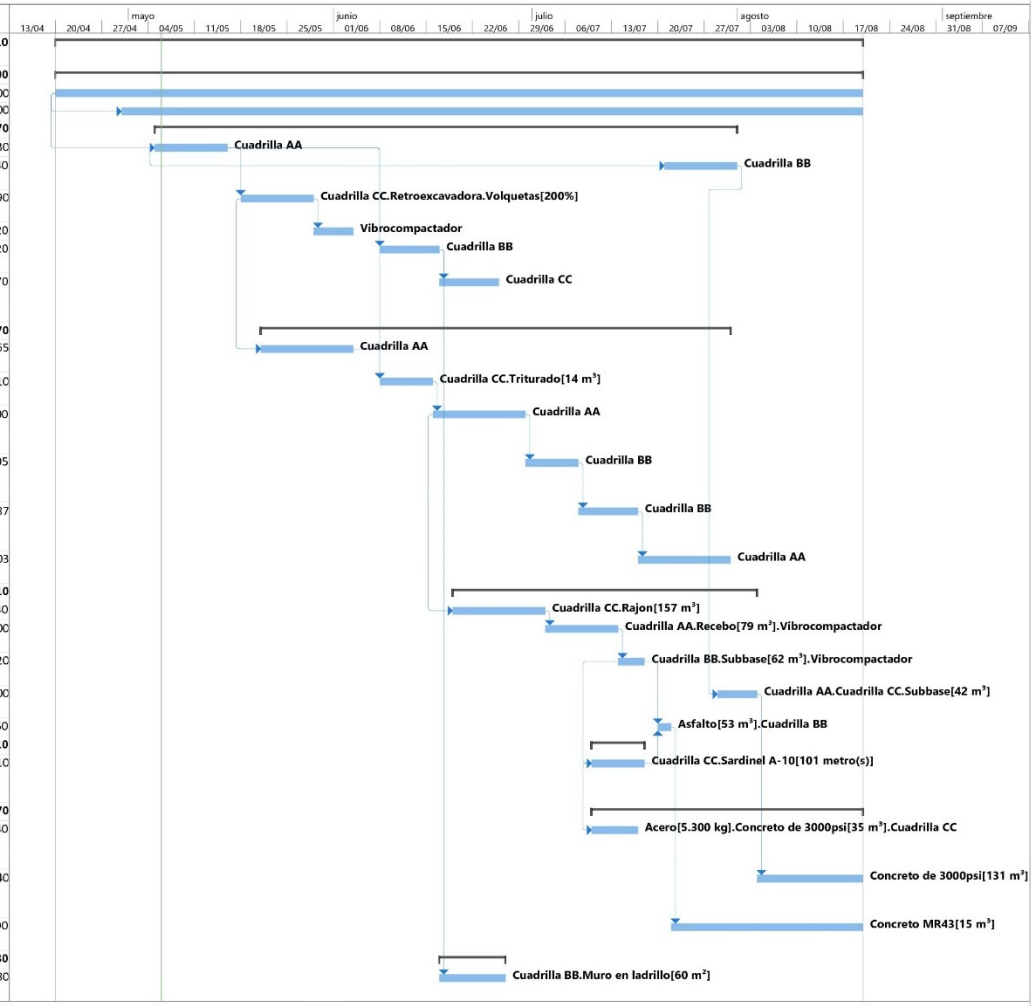


Proyecto: 04_TRAMO 54

Tarea · División · Hito · Resumen · Resumen del proyecto · Tarea inactiva · Hito inactivo · Resumen inactivo · Tarea manual · solo duración · Informe de resumen manual · Resumen manual · solo el comienzo · solo fin · Tareas externas · Hito externo · Fecha límite · Progreso · Progreso manual

CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL CB
PROGRAMACIÓN TRAMO 13 FLORIDA SAN LUIS

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1	**TRAMO 13 FLORIDA SAN LUIS - CIV 19009769 - 19009726**	**88 días**	**lun 20/04/15**	**mié 19/08/15**	**$201.863.637,10**
2	**GESTION SOCIAL Y AMBIENTAL**	**88 días**	**lun 20/04/15**	**mié 19/08/15**	**$7.280.000,00**
3	Gestion social	88 días	lun 20/04/15	mié 19/08/15	$2.600.000,00
4	Gestion ambiental	80 días	jue 30/04/15	mié 19/08/15	$4.680.000,00
5	**PRELIMINARES**	**64 días**	**mar 05/05/15**	**vie 31/07/15**	**$20.801.025,70**
6	Estudio y localización de redes existentes	9 días	mar 05/05/15	vie 15/05/15	$7.243.835,30
7	Excavacion Manual en tierra, incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a	9 días	mar 21/07/15	vie 31/07/15	$10.150.280,40
8	Excavacion mecanica material comun, incluye trasiegos y cargue	9 días	lun 18/05/15	jue 28/05/15	$1.216.205,90
9	Nivelacion y compactacion manual de subrasa	4 días	vie 29/05/15	mié 03/06/15	$608.626,20
10	Demolicion muros e=0.15m - Incluye trasiego, cargue y retiro sobrantes a botadero	7 días	lun 08/06/15	mar 16/06/15	$619.806,20
11	Demolicion manual contrapiso o placa de anden en concreto - incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado	7 días	mié 17/06/15	jue 25/06/15	$962.271,70
12	**REDES DE SERVICIOS PUBLICOS**	**51 días**	**jue 21/05/15**	**jue 30/07/15**	**$40.210.459,70**
13	EXCAVACION MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0m - 2m (Incluye Cargue)	10 días	jue 21/05/15	mié 03/06/15	$1.256.852,65
14	RELLENO PARA REDES EN TRITURADO 1.1/2" (Suministro, Extendido y Nivelación)	6 días	lun 08/06/15	lun 15/06/15	$1.525.299,10
15	Reemplazo tuberia de Gres - Demolicion tuberia existente - suministro e instalacion Tuberia tipo PVC NOVAFORT - Incluye	10 días	mar 16/06/15	lun 29/06/15	$21.504.288,00
16	SUMIDERO LATERAL SL-100, H=1.25m (Fundido en Sitio, Concreto Premezclado. Incl. Sumin, Form, Ref. y Constr. Incl. Tapa)	6 días	mar 30/06/15	mar 07/07/15	$927.219,05
17	NIVELACIÓN Y CILINDRO DE POZO (Hasta rasante en Concreto 3000 PSI Hecho en Obra, h=0.15m. Incluye Suministro y Construcción)	7 días	mié 08/07/15	jue 16/07/15	$6.502.646,87
18	CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.6x0.6m (H=0.6m. Incluye Suministro y Construcción. Incluye	10 días	vie 17/07/15	jue 30/07/15	$8.494.154,03
19	**RELLENOS Y BASES**	**32 días**	**vie 19/06/15**	**lun 03/08/15**	**$73.911.236,10**
20	Relleno en rajon Tipo (IDU ET 321-11)	10 días	vie 19/06/15	jue 02/07/15	$10.570.804,40
21	Relleno en recebo compactado tipo sub-base (Suministro extendido y compactado)	7 días	vie 03/07/15	lun 13/07/15	$5.624.190,00
22	Suministro, colocacion y compactacion mecanica - Material granular Tipo SBG-C (IDU	4 días	mar 14/07/15	vie 17/07/15	$9.150.601,20
23	Suministro, colocacion y compactacion manual - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET	4 días	mié 29/07/15	lun 03/08/15	$6.262.230,00
24	Capa antierosiva e=4cm en mezcla asfáltica TIF	2 días	lun 20/07/15	mar 21/07/15	$42.303.410,50
25	**ACABADO DE PISOS Y PREFABRICADOS**	**6 días**	**vie 10/07/15**	**vie 17/07/15**	**$8.053.925,10**
26	Sardinel tipo A-10 incluye suministro e instalación y 3cm mortero nivelación de 2.000 PSI FRANJA DE AJUSTE DE 10 CM PARA	6 días	vie 10/07/15	vie 17/07/15	$8.053.925,10
27	**ESTRUCTURAS EN CONCRETO**	**29 días**	**vie 10/07/15**	**mié 19/08/15**	**$49.211.043,70**
28	CONCRETO 3000 PSI PARA MURO DE CONTENCIÓN (Premezclado. Incl. Sumin, Formaleteo y Colocación. No incl. Refuerzo,	5 días	vie 10/07/15	jue 16/07/15	$29.607.705,40
29	Anden concreto escobiado 3000 PSI (210 Kg/cm2) PREMEZCLADO e=0.10m (Incluye Mezcla, Formaleteo, Fundida y Curado)	12 días	mar 04/08/15	mié 19/08/15	$8.019.892,40
30	Suministro e instalación concreto MR-43 no incluye acero trasferencia	21 días	mié 22/07/15	mié 19/08/15	$11.583.445,90
31	**MAMPOSTERIA**	**8 días**	**mié 17/06/15**	**vie 26/06/15**	**$2.395.946,80**
32	Muro en ladrillo recocido (incluye suministro, trasciego e instalación)	8 días	mié 17/06/15	vie 26/06/15	$2.395.946,80

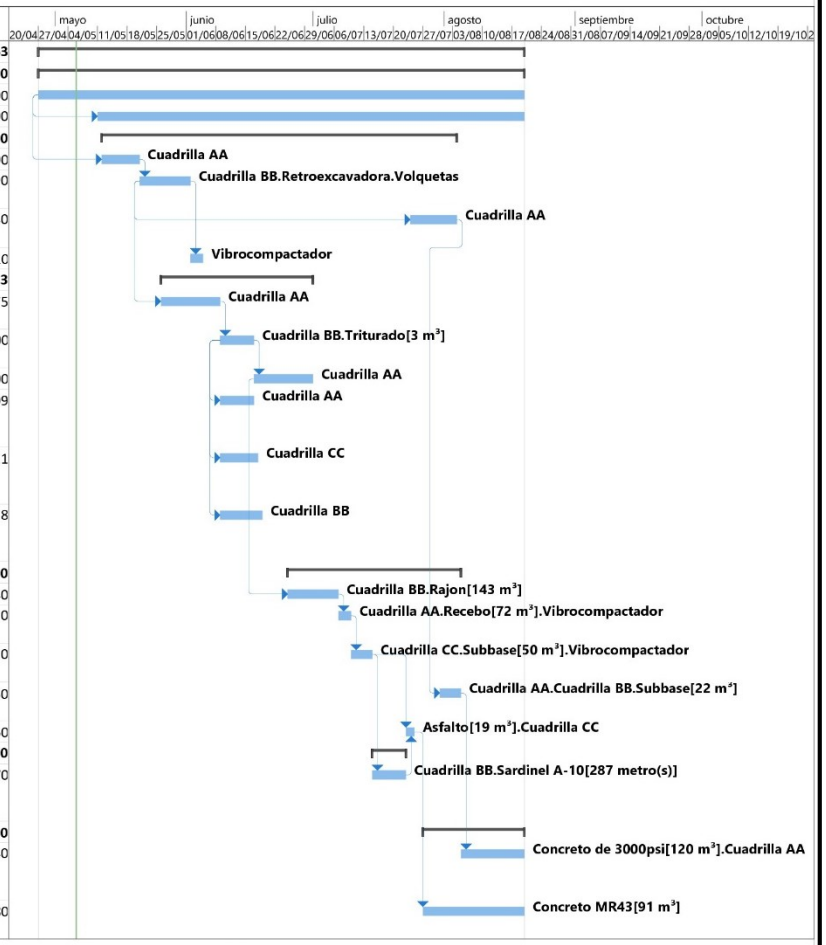


Proyecto: 05_TRAMO 13

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL CB
PROGRAMACIÓN TRAMO 73 MADELENA

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1	**TRAMO 73 Sector Madelena - CIV 19000066**	**83 días**	**lun 27/04/15**	**mié 19/08/15**	**$194.405.791,53**
2	**GESTION SOCIAL Y AMBIENTAL**	**83 días**	**lun 27/04/15**	**mié 19/08/15**	**$3.640.000,00**
3	Gestion social	83 días	lun 27/04/15	mié 19/08/15	$1.300.000,00
4	Gestion ambiental	73 días	lun 11/05/15	mié 19/08/15	$2.340.000,00
5	**PRELIMINARES**	**60 días**	**mar 12/05/15**	**lun 03/08/15**	**$18.094.360,70**
6	Estudio y localización de redes existentes	7 días	mar 12/05/15	mié 20/05/15	$11.110.921,90
7	Excavacion mecanica material comun, incluye trasiegos y cargue	8 días	jue 21/05/15	lun 01/06/15	$1.012.053,90
8	Excavacion Manual en tierra, incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	7 días	vie 24/07/15	lun 03/08/15	$5.416.262,80
9	Nivelacion y compactacion manual de subrasante	3 días	mar 02/06/15	jue 04/06/15	$555.122,10
10	**REDES DE SERVICIOS PUBLICOS**	**26 días**	**mar 26/05/15**	**mar 30/06/15**	**$31.083.758,63**
11	EXCAVACION MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0m - 2m (Incluye Cargue)	10 días	mar 26/05/15	lun 08/06/15	$2.537.246,75
12	RELLENO PARA REDES EN TRITURADO 1.1/2" (Suministro, Extendido y Nivelación)	6 días	mar 09/06/15	mar 16/06/15	$325.455,00
13	Reemplazo tuberia de Gres - Demolicion tuberia existente - sun	10 días	mié 17/06/15	mar 30/06/15	$21.504.288,00
14	SUMIDERO LATERAL SL-100, H=1.25m (Fundido en Sitio, Concreto Premezclado. Incl. Sumin, Form, Ref. y Constr. Incl. Tapa)	6 días	mar 09/06/15	mar 16/06/15	$1.854.438,09
15	NIVELACIÓN Y CILINDRO DE POZO (Hasta rasante en Concreto 3000 PSI Hecho en Obra, h=0.15m. Incluye Suministro y Construcción)	7 días	mar 09/06/15	mié 17/06/15	$3.648.880,21
16	CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.6x0.6m (H=0.6m. Incluye Suministro y Construcción. Incluye Marco y Tapa. No Inc. Base y Cañuela)	8 días	mar 09/06/15	jue 18/06/15	$1.213.450,58
17	**RELLENOS Y BASES**	**29 días**	**jue 25/06/15**	**mar 04/08/15**	**$40.577.902,30**
18	Relleno en rajon Tipo (IDU ET 321-11)	8 días	jue 25/06/15	lun 06/07/15	$9.641.525,40
19	Relleno en recebo compactado tipo sub-base (Suministro extendido y compactado)	3 días	mar 07/07/15	jue 09/07/15	$5.129.767,50
20	Suministro, colocacion y compactacion mecanica - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	3 días	vie 10/07/15	mar 14/07/15	$7.353.867,30
21	Suministro, colocacion y compactacion manual - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	3 días	vie 31/07/15	mar 04/08/15	$3.179.126,60
22	Capa antierosiva e=4cm en mezcla asfáltica TIPO MDC-3	2 días	jue 23/07/15	vie 24/07/15	$15.273.615,50
23	**ACABADO DE PISOS Y PREFABRICADOS**	**6 días**	**mié 15/07/15**	**mié 22/07/15**	**$22.764.649,70**
24	Sardinel tipo A-10 incluye suministro e instalación y 3cm mortero nivelación de 2.000 PSI FRANJA DE AJUSTE DE 10 CM PARA DILATACION EN PISOS DE ADOQUIN	6 días	mié 15/07/15	mié 22/07/15	$22.764.649,70
25	**ESTRUCTURAS EN CONCRETO**	**18 días**	**lun 27/07/15**	**mié 19/08/15**	**$78.245.120,20**
26	Anden concreto escobiado 3000 PSI (210 Kg/cm2) PREMEZCLADO e=0.10m (Incluye Mezcla, Formaleteo, Fundida y Curado)	11 días	mié 05/08/15	mié 19/08/15	$7.314.863,40
27	Suministro e instalación concreto MR-43 no incluye acero trasferencia	18 días	lun 27/07/15	mié 19/08/15	$70.930.256,80

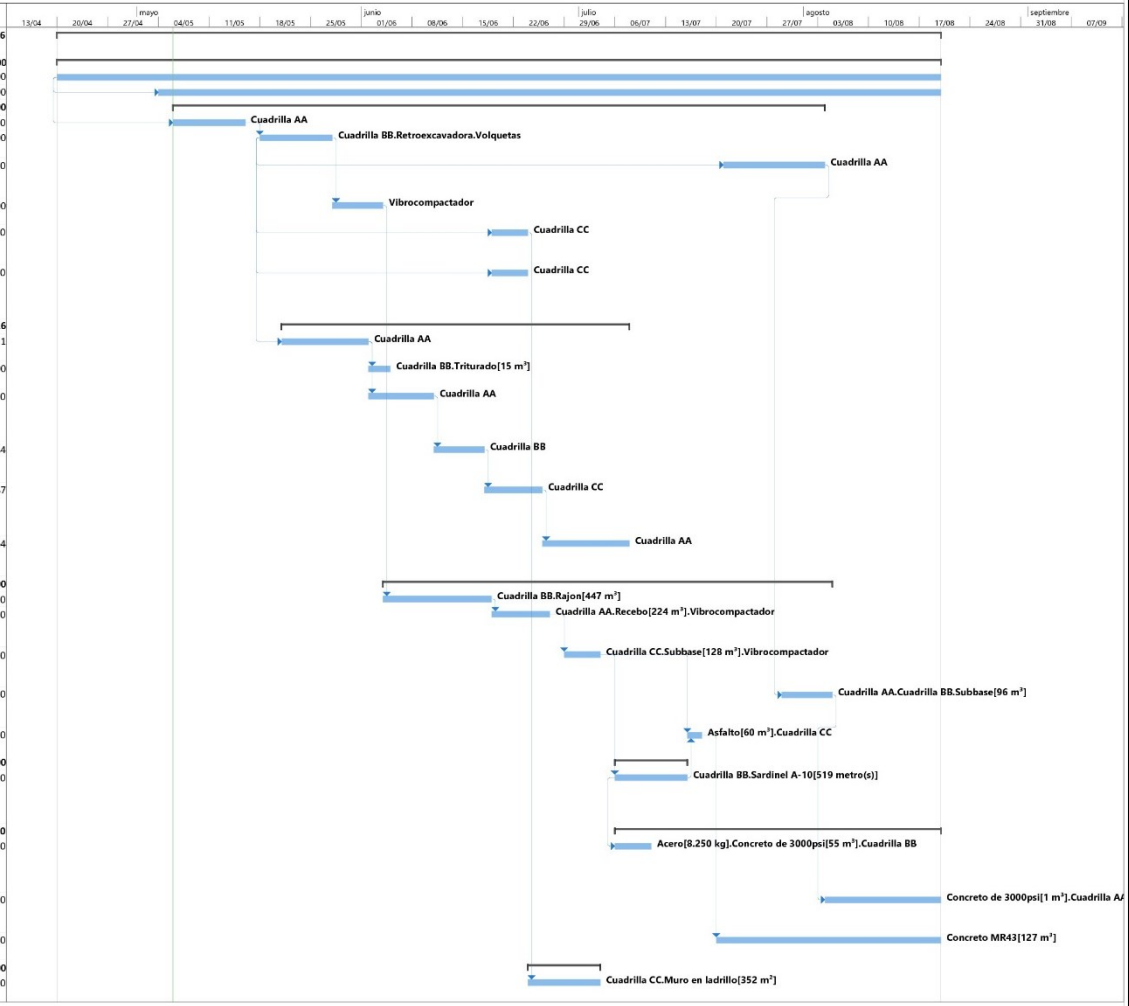


Proyecto: 06_TRAMO 73

Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo

CONSORCIO MANTENIMIENTO VIAL CB
PROGRAMACIÓN TRAMO 14 TURQUÍA

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1	**TRAMO 14 Sector Turquia- CIV 19010846-19010811-19010799**	**88 días**	**lun 20/04/15**	**mié 19/08/15**	**$383.736.968,26**
2	**GESTION SOCIAL Y AMBIENTAL**	**88 días**	**lun 20/04/15**	**mié 19/08/15**	**$8.400.000,00**
3	Gestion social	88 días	lun 20/04/15	mié 19/08/15	$3.000.000,00
4	Gestion ambiental	78 días	lun 04/05/15	mié 19/08/15	$5.400.000,00
5	**PRELIMINARES**	**64 días**	**mié 06/05/15**	**lun 03/08/15**	**$35.895.115,00**
6	Estudio y localización de redes existentes	8 días	mié 06/05/15	vie 15/05/15	$10.191.792,00
7	Excavacion mecanica material comun, incluye trasiegos y cargue	8 días	lun 18/05/15	mié 27/05/15	$2.214.908,00
8	Excavacion Manual en tierra, incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	10 días	mar 21/07/15	lun 03/08/15	$20.810.110,00
9	Nivelacion y compactacion manual de subrasante	5 días	jue 28/05/15	mié 03/06/15	$1.331.331,00
10	Demolicion muros e=0.15m - Incluye trasiego, cargue y retiro sobrantes a botadero autorizado SDA	3 días	vie 19/06/15	mar 23/06/15	$444.989,00
11	Demolicion manual contrapiso o placa de anden en concreto - incluye trasiegos, cargue y retiro de sobrantes a botadero autorizado SDA	3 días	vie 19/06/15	mar 23/06/15	$901.985,00
12	**REDES DE SERVICIOS PUBLICOS**	**34 días**	**jue 21/05/15**	**mar 07/07/15**	**$66.904.656,26**
13	EXCAVACION MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD 0m - 2m (Incluye Cargue)	8 días	jue 21/05/15	lun 01/06/15	$3.005.057,91
14	RELLENO PARA REDES EN TRITURADO 1.1/2" (Suministro, Extendido y Nivelación)	3 días	mar 02/06/15	jue 04/06/15	$1.251.750,00
15	Reemplazo tuberia de Gres - Demolicion tuberia existente - suministro e instalacion Tuberia tipo PVC NOVAFORT - Incluye excavacion , cimentac	7 días	mar 02/06/15	mié 10/06/15	$51.693.000,00
16	SUMIDERO LATERAL SL-100, H=1.25m (Fundido en Sitio, Concreto Premezclado. Incl. Sumin, Form, Ref. y Constr. Incl. Tapa)	5 días	jue 11/06/15	mié 17/06/15	$1.426.490,84
17	NIVELACIÓN Y CILINDRO DE POZO (Hasta rasante en Concreto 3000 PSI Hecho en Obra, h=0.15m. Incluye Suministro y Construcción)	6 días	jue 18/06/15	jue 25/06/15	$2.994.392,87
18	CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.6x0.6m (H=0.6m. Incluye Suministro y Construcción. Incluye Marco y Tapa. No Inc. Base y Cañuela)	8 días	vie 26/06/15	mar 07/07/15	$6.533.964,64
19	**RELLENOS Y BASES**	**44 días**	**jue 04/06/15**	**mar 04/08/15**	**$97.347.336,00**
20	Relleno en rajon Tipo (IDU ET 321-11)	11 días	jue 04/06/15	jue 18/06/15	$23.123.182,00
21	Relleno en recebo compactado tipo sub-base (Suministro extendido y compactado)	6 días	vie 19/06/15	vie 26/06/15	$12.302.675,00
22	Suministro, colocacion y compactacion mecanica - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	5 días	lun 29/06/15	vie 03/07/15	$14.377.473,00
23	Suministro, colocacion y compactacion manual - Material granular Tipo SBG-C (IDU ET 400-11)	5 días	mié 29/07/15	mar 04/08/15	$10.913.761,00
24	Capa antierosiva e=4cm en mezcla asfáltica TIPO MDC-3	2 días	jue 16/07/15	vie 17/07/15	$36.630.245,00
25	**ACABADO DE PISOS Y PREFABRICADOS**	**8 días**	**lun 06/07/15**	**mié 15/07/15**	**$31.712.254,00**
26	Sardinel tipo A-10 incluye suministro e instalación y 3cm mortero nivelación de 2.000 PSI FRANJA DE AJUSTE DE 10 CM PARA DILATACION EN PISOS DE ADOQUIN	8 días	lun 06/07/15	mié 15/07/15	$31.712.254,00
27	**ESTRUCTURAS EN CONCRETO**	**33 días**	**lun 06/07/15**	**mié 19/08/15**	**$126.790.288,00**
28	CONCRETO 3000 PSI PARA MURO DE CONTENCIÓN (Premezclado. Incl. Sumin, Formaleteo y Colocación. No incl. Refuerzo, Curado)	5 días	lun 06/07/15	vie 10/07/15	$35.630.325,00
29	Anden concreto escobiado 3000 PSI (210 Kg/cm2) PREMEZCLADO e=0.10m (Incluye Mezcla, Formaleteo, Fundida y Curado)	12 días	mar 04/08/15	mié 19/08/15	$15.058.179,00
30	Suministro e instalación concreto MR-43 no incluye acero trasferencia	23 días	lun 20/07/15	mié 19/08/15	$76.101.784,00
31	**MAMPOSTERIA**	**8 días**	**mié 24/06/15**	**vie 03/07/15**	**$16.687.319,00**
32	Muro en ladrillo recocido (incluye suministro, trasciego e instalación)	8 días	mié 24/06/15	vie 03/07/15	$16.687.319,00



Proyecto: 07_TRAMO 14

Tarea · Resumen · Hito inactivo · solo duración · solo el comienzo · Hito externo · Progreso manual
División · Resumen del proyecto · Resumen inactivo · Informe de resumen manual · solo fin · Fecha límite
Hito · Tarea inactiva · Tarea manual · Resumen manual · Tareas externas · Progreso