

PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA FASE I DEL MACROPROYECTO DE
URBANISMO FRAILES EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, RISARALDA.

JESUS ORLANDO CASTRO RAMIREZ.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA

2014

PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA FASE I DEL MACROPROYECTO DE
URBANISMO FRAILES EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, RISARALDA.

JESUS ORLANDO CASTRO RAMIREZ

ID: 000156612

Informe de práctica empresarial para optar al título de Ingeniero Civil

SUPERVISOR DE PRÁCTICA UPB:

Ing. NICOLAS ANDRES BAYONA CESARINO.

SUPERVISOR DE PRÁCTICA EMPRESA:

Ing. JESUS EMIRO QUINTANA CASTRO.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERIAS

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

BUCARAMANGA

2014

Nota de aceptación:

El informe de práctica empresarial titulado: “PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA FASE I DEL MACROPROYECTO DE URBANISMO FRAILES EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, RISARALDA”, del autor JESUS ORLANDO CASTRO RAMIREZ cumple con los requisitos para optar al título de Ingeniero Civil.

Presidente del jurado:

Jurado: Nicolás Andrés Bayona Cesarino.

Jurado: Jesus Emiro Quintana Castro.

Bucaramanga, Julio de 2014

DEDICATORIA

A mis padres quienes con su esfuerzo y dedicación guiaron
Desde niño mi camino siendo los principales gestores de mi vida,
A Dios por bendecir y guiar mi vida día a día y a mis amigos
Quienes recorrieron este largo sendero a mi lado.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Orlando Isidro Castro Duarte y Rosa Amelia Ramirez por haberme brindado una formación y enseñanza de valores importantes como la honestidad, responsabilidad y sinceridad, pilares importantes que me han permitido hoy llegar donde me encuentro, que siempre me han dado todo el apoyo incondicional y la oportunidad de estudiar para ser una persona de bien al servicio de Dios y la comunidad.

A Jesus Emiro Quintana quien fue mi supervisor en la empresa y me brindo todo el apoyo y conocimiento para comprender el desarrollo del proyecto para realizar una práctica empresarial que me permitiera reforzar todo lo aprendido y estudiado durante el proceso de formación universitario.

A CIENTO ONCE GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S, empresa que abrió las puertas al estudiante y brindo todo lo necesario para realizar allí una práctica empresarial exitosa como último escalón en el proceso de formación profesional del estudiante.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	13
1. OBJETIVOS.....	16
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	17
2.1 QUIENES SOMOS.	17
2.2 MISION Y VISION.	18
2.2.1. Misión.....	18
2.2.2. Visión.....	18
2.3 PORTAFOLIO DE SERVICIOS.	18
2.4 RECURSOS DISPONIBLES.....	19
3. EJECUCION DEL PLAN DE TRABAJO.	20
3.1 CONTROL SEMANAL DE CAJA MENOR.....	20
3.2 CONTROL TRANSPORTE DE MATERIAL.....	21
3.3 CONTROL RENDIMIENTOS Y OPERACION MAQUINARIA DE OBRA.	22
3.4 CONTROL DIARIO DE OBRA.....	23
3.5 PAGO DE NOMINA QUINCENAL	24
3.6 CONTROL DE AVANCE DE EJECUCION MENSUAL.....	25
3.7 ACOMPAÑAMIENTO A LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES.....	26
3.7.1 Red De Acueducto Etapa I – Proyecto Frailes.	26
3.7.2 Red De Alcantarillado Etapa I – Proyecto Frailes.....	27
4. ACTIVIDADES PRELIMINARES DEL PROYECTO.	28
4.1 DESCAPOTE DE TERRENO.	28
4.2 CONSTRUCCIÓN DEL CAMPAMENTO.....	29
4.3 CONFORMACIÓN Y TRAZADO DE VÍAS.	30
4.4 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DEL PREDIO.....	32
5. ETAPA INICIAL CONSTRUCTIVA DEL URBANIMO.....	34

5.1	CONSTRUCCION DEL BOX COULVERT.....	34
5.1.1	Excavaciones Y Movimientos De Tierra.	34
5.1.2	Solado De La Estructura.	37
5.1.3	Armado De Acero De Refuerzo.	39
5.1.4	Fundida De Losa Inferior Box Couvert.....	40
5.1.5	Armado Y Fundición De Los Muros Laterales.	41
5.1.6	Construcción Placa Superior Del Box Couvert.	44
5.2	CONFORMACION DE LA VIA.....	46
5.3	CONSTRUCCION DE CANAL PROVISIONAL DE DRENAJE.	47
5.4	INTERVENCION DE LA QUEBRADA FRAILES.	48
6.	TRAZADO Y CONFORMACION DE LA MALLA VIAL.....	53
6.1	CONFORMACION DE TALUD Y TERRALPLEN.	53
6.2	TRAZADO Y CONFORMACION DE VIAS CON AFIRMADO.....	55
7.	APORTE AL CONOCIMIENTO.	58
8.	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.	60
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Material transportado de Cantera. Fuente Propia	21
Figura 2. Maquinaria de la Obra. Fuente Propia	22
Figura 3. Vía de Acceso al Proyecto. Fuente Propia	23
Figura 4. Descapote del lote. Fuente Propia	28
Figura 5. Campamento de Obra. Fuente Propia.	29
Figura 6. Construcción del Campamento. Fuente Propia	30
Figura 7. Glorieta Proyectada de proyecto. Fuente Propia	31
Figura 8. Descapote terreno conformación de calzada. Fuente Propia	31
Figura 9. Localización Satelital. Tomado Presentación Macroproyecto	32
Figura 10. Áreas del proyecto. Tomado Presentación Macroproyecto Frailes ..	33
Figura 11. Inicio de Excavaciones Box Coulvert. Fuente Propia	35
Figura 12. Trabajo de Retroexcavadora en el Box Coulvert. Fuente Propia	36
Figura 13. Bombeo de Agua acumulada en la Excavaciones. Fuente Propia	37
Figura 14. Colocación de roca en la base de la Excavación. Fuente Propia	38
Figura 15. Instalación de formaleta del solado. Fuente Propia	38
Figura 16. Armado de acero losa inferior de la estructura. Fuente Propia	39
Figura 17. Fundición de la losa Box Coulvert. Fuente Propia	40
Figura 18. Instalación de Formaleta y Vaciado de Concreto. Fuente Propia	41
Figura 19. Paso Carreteable. Fuente Propia	42
Figura 20. Muros Laterales Box Coulvert. Fuente Propia	43
Figura 21. Armado de la Formaleta y Vaciado de Concreto. Fuente Propia	44
Figura 22. Estructura del Box Coulvert. Fuente Propia	45
Figura 23. Conformación de calzada. Fuente Propia	46
Figura 24. Excavaciones del canal de drenaje provisional. Fuente Propia	48
Figura 25. Box Coulvert Inundado. Fuente Propia	49
Figura 26. Excavación de Material para desvío de quebrada. Fuente Propia	50

Figura 27. Aletas Provisionales e Instalación de tubo perforado. Fuente Propia .51	
Figura 28. Box Coulvert en funcionamiento. Fuente Propia52	
Figura 29. Conformación de Talud y Terraplén. Fuente Propia53	
Figura 30. Mediciones conformación de Terraplén. Fuente Propia54	
Figura 31. Delimitación de Vía. Fuente Propia55	
Figura 32. Extendido de Afirmado sobre la vía. Fuente Propia56	

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A.	PLANO SECCION TRANSVERSAL TIPICA DEL BOX SENCILLO.	64
ANEXO B.	PLANO BOX COULVERT DETALLES CONSTRUCTIVOS.....	66
ANEXO C.	PLANO PLANTA BOX COULVERT DETALLES SECCION CANAL.	68

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA FASE I DEL MACRO PROYECTO DE URBANISMO FRAILES EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, RISARALDA.

AUTOR: JESUS ORLANDO CASTRO RAMIREZ

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: NICOLAS ANDRES BAYONA CESARINO

RESUMEN.

En este documento se presenta el trabajo realizado por el estudiante quien realizo su práctica empresarial haciendo parte de la empresa CIENTO ONCE GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S., en la ciudad de Pereira, Risaralda, ejecutando la Fase I del Macro proyecto de Urbanismo Frailes. El practicante durante seis meses hizo parte del proceso constructivo de la primera fase del proyecto, en la cual se realizaron actividades de adecuación y conformación de las vías diseñadas en el urbanismo, la construcción de un box Culvert para canalizar la quebrada frailes que interviene el lote y el diseño de la vía de acceso, trabajos de maquinaria pesada como la conformación de taludes y bancas, descapote de terreno y regado de material afirmado en la conformación de la subrasante de la vía. El estudiante como practicante era el encargado de manejar la información de la obra, el control y registros de horómetros de maquinaria, control del combustible, seguimiento a los viajes de afirmado de las volquetas, elaboración y pago de nómina, programación de pagos a proveedores, manejo de caja menor y presentar registros de avance periódicos de ejecución labores importantes que se desarrollaron brindando al estudiante la oportunidad de adquirir experiencia y conocimientos que refuerzan lo aprendido previamente en el proceso de formación universitario.

PALABRAS CLAVES: URBANISMO, BOX CULVERT, CONTROL, SUBRASANTE, PROGRAMACION.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: BUILDING PROCESS OF PHASE I OF MACROPROJECT
URBANISM FRAILES IN THE MUNICIPALITY OF
DOSQUEBRADAS, RISARALDA.

AUTHOR: JESUS ORLANDO CASTRO RAMIREZ

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil.

DIRECTOR: NICOLAS ANDRES BAYONA CESARINO.

ABSTRACT

This document describes the work done by the student who conducted their business practice by the company CIENTO ONCE GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES S.A.S, in the city of Pereira, Risaralda, running Macro Phase I project presents Urban Friars. The intern for six months was part of the construction process of the first phase of the project, in which adaptation activities and forming pathways designed in urbanism were performed, the construction of a box culvert for the creek channel friars involved lot and design of the access road, heavy machinery work as shaping slopes and benches, stripping of soil and watering of said material in the shaping of the subgrade of the road. The student was responsible for managing information of the play, control and records hourmeters machinery, fuel control monitoring travel of said dump trucks, processing and payroll, scheduling of payments to suppliers, management Retail and submit periodic progress records run important tasks were developed to provide students the opportunity to gain experience and knowledge that reinforce previously learned in the process of university training box.

KEYWORDS: URBANISM, BOX CULVERT, CONTROL, SUBGRADE, PROGRAMATION.

INTRODUCCION

El Macro proyecto Frailes es un proyecto destinado a vivienda de interés social, y consiste en la construcción de viviendas unifamiliares denominadas VIPA (Vivienda de Interés Prioritario para Ahorradores) es por esto que el gobierno nacional crea programas para incentivar la construcción de vivienda de interés social y ayudar a aquella población de escasos recursos que se encuentra sin vivienda propia, teniendo en cuenta los altos costos de la tierra y la escases de está en el departamento y a nivel nacional, se visualiza el desarrollo de proyectos urbanísticos que desarrollen vivienda digna para los estratos sociales bajos, a precios cómodos para la población.

La práctica empresarial se desarrolla en la empresa 111 Gerencia De Proyectos y Construcciones encargada de la ejecución de El Macro Proyecto Frailes el cual resulta ser una alternativa de construcción de vivienda para estratos 1y 2 y para familias que poseen un ingreso económico entre 1 y 2 salarios mínimos legales vigentes en Colombia; Se trata de la construcción de 8.520 viviendas entre multifamiliares que dignifican la manera de vivir de más de 34.000 habitantes ubicado en el municipio de Dosquebradas el cual es un municipio Colombiano del departamento de Risaralda que limita con la ciudad capital del departamento (comunicados entre sí por el viaducto Cesar Gaviria Trujillo), perteneciente al área metropolitana de Pereira y es la segunda ciudad del departamento y uno de los principales centro industriales de Colombia.

las actividades que se presentaran fueron realizadas por el practicante durante 6 meses, tiempo en el cual el estudiante se le han asignado una serie de funciones relacionadas con el seguimiento al proceso constructivo de la fase I del Macro proyecto de Urbanismo Frailes en el Municipio de Dosquebradas, entre las cuales

se encuentran realizar registro diario de las diferentes actividades que se ejecutan evidenciando cada una de las funciones que se deben cumplir, es decir al practicante le corresponden ciertas funciones administrativas como lo es llevar relación de caja menor para gastos menores y poder llevar acabo la ejecución de la obra, realizar registros de horómetros diarios de la maquinaria existente en la obra y se reportar mensualmente informes donde se liquida la maquinaria para programar los pagos y destinar los recursos , adicionalmente controlar los viajes de material en volquetas teniendo en cuenta distancias, y cantidades de material transportado y descargado, reportar imprevistos y retrasos, elaborar la nómina de personal presupuestando los aportes a salud y destinando provisiones para liquidación de personal y elaborar informes periódicos de obra reportando el avance del proyecto e informando detalladamente cada una de las actividades ejecutadas.

Inicialmente las actividades preliminares se efectuaron teniendo en cuenta la disponibilidad de los recursos, maquinaria y personal a disposición del proyecto, se elaboró una programación de obra la cual se veló por cumplirla sin tener contratiempos que ayudaron a evidenciar buenos resultados, se realizó el reconocimiento de los predios, localización y replanteo de las zonas y se diseñó y construyó el campamento y las oficinas a disposición del personal, la maquinaria se encargó de realizar el descapote de los terrenos y limpiar los predios para tener fácil acceso a cada una de las zonas que conforman el proyecto.

Posteriormente el proyecto abarca actividades que aportan un importante conocimiento al proceso de formación del estudiante, debido a que enmarca la construcción del box Couvert, actividad que aporta el conocimiento referente a la instalación del acero de refuerzo, la instalación de formaletería y el proceso de fundida del concreto, debido a que el concreto se adquiere premezclado para agilizar los tiempos de ejecución y optimizar los procesos que se ven involucrados

y adicionalmente el proceso constructivo lleva un orden programado en el cual se efectúan actividades en paralelo del proyecto como lo es la definición y trazados de vía, conformación de calzadas y la construcción del canal provisional para drenar el agua del predio.

Finalmente El proceso constructivo se vio afectado durante el último bimestre de lo corrido del año algunos retrasos por motivos de recursos económicos, por lo que el desarrollo de las actividades que se tenían programadas se vieron afectadas, únicamente la maquinaria a disposición de la obra ha llevado a cabo actividades de movimientos de tierra, conformación de bancas y taludes, conformación de vías y compactación de subrasante con afirmado descargado de la cantera, conjuntamente la comisión de topografía se ha encargado de realizar sus trabajos y levantamientos de los nuevos trazados de vía y asistir a los operarios en la conformación de bancas y taludes.

Con el desarrollo de la practica el estudiante ha podido experimentar de forma práctica durante 6 meses, el ámbito profesional de la carrera en la cual se ha formado, y ha tenido la oportunidad de conocer el funcionamiento de la obra, las necesidades, los continuos controles y seguimientos a cada una de las actividades que se ejecutan a diario para poder culminarlas con éxito superando las adversidades que se interponen en el normal desarrollo de la obra.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL.

Realizar el seguimiento del proceso constructivo de la fase I del Macro proyecto de Urbanismo Frailes en el Municipio de Dosquebradas, Risaralda como práctica profesional de Ingeniería Civil en *CIENTO ONCE GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES S.A.* como trabajo de grado.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar un seguimiento y control de las actividades de obra presupuestadas en la Fase I del Macro proyecto Frailes evidenciando resultados escritos.
- Controlar la operación y rendimientos de la maquinaria en obra, los tiempos utilizados en las actividades de la obra mediante el registro diario de las horas requeridas en las diferentes fases de ejecución.
- Presentar los registros de avance, progreso y las cantidades ejecutadas en la obra.
- Rendir continuos informes a la empresa, de lo ocurrido como imprevistos y retrasos en obra.
- Elaborar nómina para la liquidación de personal y así llevar un control de la mano de obra contratada.
- Realizar acompañamiento y supervisión a los diseños de las redes hidráulicas del proyecto.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

CIENTO ONCE GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES S.A. es una empresa con sede principal en la ciudad de Pereira, Risaralda encargada de ejecutar obras civiles de toda índole, desde la construcción de proyectos que contribuyen al desarrollo urbanístico, planeación, diseño, consultoría, interventoría, construcción y operación de toda clase de obras de ingeniería civil o arquitectura del sector público y privado hasta obras de infraestructura civil tales como vías y sistemas de transporte.

En esta empresa el practicante ha tenido la oportunidad de vivir su primera experiencia laboral relacionada con su profesión y ha podido conocer de primera mano el desarrollo y proceso constructivo de un proyecto de urbanismo, algo muy importante que sin duda ha contribuido a reforzar el proceso de formación universitario del estudiante.

2.1 QUIENES SOMOS.

Somos el resultado de la integración de un equipo humano joven y altamente calificado que se ha comprometido ante la sociedad con el desarrollo de obras de ingeniería civil del sector público y privado, que cuenta con la experiencia y la infraestructura necesaria para brindar un portafolio de servicios integro a la comunidad que brinda soluciones de alta calidad en todos los sectores de la industria de la construcción.

2.2 MISION Y VISION.

2.2.1. Misión.

Brindamos soluciones innovadoras y efectivas en el desarrollo de infraestructura, mediante la aplicación de nuevas tecnologías y el apoyo constante de un equipo de trabajo proactivo y preparado, que nos permiten entregar a nuestros clientes proyectos que superan sus expectativas y así mismo nos permiten contribuir al desarrollo de cada región donde operamos, con calidad humana y responsabilidad social.

2.2.2. Visión.

Ciento once se consolidara en el 2016 como una empresa líder en el sector de la construcción en Colombia, a través de la implementación de procesos de ingeniería innovadores y con óptimos estándares de calidad, mediante el uso de tecnologías responsables con el medio ambiente.

2.3 PORTAFOLIO DE SERVICIOS.

- ✓ Construcción de Proyectos de desarrollo Urbanístico.
- ✓ Construcción de Proyectos de infraestructura Vial.
- ✓ Consultoría e interventoría de obras civiles.
- ✓ Dirección de Proyectos.
- ✓ Construcción y operación de toda clase de obras de Ingeniería Civil.
- ✓ Estabilización de taludes y movimientos de Tierra.
- ✓ Mejoramientos y mantenimiento de estructuras.

2.4 RECURSOS DISPONIBLES.

La empresa CIENTO ONCE GERENCIA DE PROYECTOS Y CONTRUCCIONES suministra la siguiente dotación para un desarrollo adecuado en la práctica empresarial

Dotación, que comprende:

- ✓ Un par de botas pantaneros.
- ✓ Casco blanco de protección.
- ✓ Gafas de protección.
- ✓ Tapa oídos de inserción.

Adicionalmente la empresa cubre los gastos de:

- Afiliación a la EPS (Coomeva),
- Afiliación a ARL (Positiva)
- Papelería
- Celular corporativo

La empresa CIENTO ONCE GERENCIA DE PROYECTOS Y CONTRUCCIONES estableció una remuneración laboral para la práctica lo equivalente a 2 SMMLV = \$1.232.000.00, y el convenio fue aprobado en conjunto con la universidad para 6 meses de duración de la práctica, cumpliendo un horario de 7:00 a.m. – 12:00 m y 1:00 p.m. – 5:00 p.m. de lunes a viernes y el día sábado únicamente la jornada de la mañana, iniciando labores el día 8 de Enero de 2014 y finalizando el 8 de Julio de 2014 periodo en el cual se cumplen 6 meses exactos.

3. EJECUCION DEL PLAN DE TRABAJO.

El plan de trabajo ha presentado una serie de labores asignadas al practicante por parte de la empresa y constituyen la labor de seguimiento al proceso constructivo de la fase I del Macro proyecto de Urbanismo Frailes que se han cumplido a cabalidad durante el periodo de 6 meses que se definió para el desarrollo de la práctica del estudiante.

A continuación se mencionan y se explica detalladamente cada una de las labores asignadas y cumplidas durante la práctica empresarial.

3.1 CONTROL SEMANAL DE CAJA MENOR

Este control es de suma importancia y se realiza en un formato propio de la empresa, es en este formato donde diariamente se registran los gastos menores que representa la ejecución de la obra, se debe tener en cuenta que al realizar un pago se debe solicitar la información del NIT, y valor, aparte se deben adjuntar respectivamente los recibos para su debida legalización y sustentar lo que se ha gastado y el saldo restante. En esta actividad el practicante es el encargado de administrar el dinero, así como tener un buen manejo de este recurso para optimizar los gastos, teniendo en cuenta que se hace el reembolso del dinero semanalmente y para ello es función del practicante realizar el día sábado la solicitud de reposición del dinero para iniciar la siguiente semana y así poder costear de manera los gastos que demande el proyecto en la semana.

3.2 CONTROL TRANSPORTE DE MATERIAL



Figura 1 Material transportado de Cantera. Fuente Propia.

El control del transporte de material de cantera es una actividad que requiere un control constante, pues se debe solicitar el material por medio de un formato de solicitud de la empresa el cual se envía con el conductor de la volqueta y la copia queda en poder del practicante, de esta manera por cada recibo entregado debe quedar uno en la obra el cual se archiva con el vale de despacho del material que el conductor trae con el material que le ha sido despachado. El control se debe hacer para soportar a la empresa el material transportado y aunque las volquetas sean de propiedad de la empresa se debe controlar la cantidad de viajes diarios y el combustible que se gastan a diario para no tener ningún inconveniente con

pérdida de material o robo de combustible. La empresa tiene a disposición de la obra una volqueta sencilla de 6m³ y otra volqueta doble troque de 14 m³, las canecas de combustible que se suministran a las volquetas son controladas a diario por el practicante, labor en la cual se vigila la cantidad de combustible suministrado y la fecha para así poder tener una relación de combustible contra viajes realizados.

3.3 CONTROL RENDIMIENTOS Y OPERACION MAQUINARIA DE OBRA.



Figura 2. Maquinaria de la Obra. Fuente Propia.

Este control se realiza diariamente y se debe tener mucho cuidado a la hora de registrar los horómetros de la maquinaria y el rendimiento diario que representan en la ejecución de la actividad para la que sean empleados, se cuenta a disposición

del proyecto en la obra un Bulldozer Caterpillar D6D que trabaja en la demarcación de la vía trabajando conjuntamente con la comisión de topografía, se cuenta también con una Retroexcavadora y un vibro compactador. Es una labor asignada al practicante controlar y hacer seguimiento de esta maquinaria debido a que diariamente reporta horas que se deben consignar en el formato que se emplea en la empresa para controlar los costos. la maquinaria es un tema en el cual se debe tener mucho cuidado puesto que al realizar el cierre de mes la cantidad de horas ejecutadas y reportadas por los horómetros se deben sustentar con el avance en campo y la maquinaria reporta costos significativos mensuales sobre los cuales no se debe cometer ningún error.

3.4 CONTROL DIARIO DE OBRA



Figura 3. Vía de Acceso al Proyecto. **Fuente Propia.**

Se debe hacer un control diario de obra, haciendo anotaciones diarias en un libro de obra en el cual se consigna lo que ocurre en el día, los retrasos por clima y otro tipo de inconvenientes que se presenten lo cual servirá para constatar los retrasos y los rendimientos que reporten la actividades, adicionalmente se tiene en cuenta el listado del personal que se encuentra en obra reportado por el vigilante que es el encargado de llevar este control así como del equipo que está suministrando la empresa y que se encuentra en el frente de obra, los viajes de las volquetas y la cantidad descargada . Finalmente el aspecto más importante que se menciona es la programación prevista del día, donde se especifican todas las actividades a realizar y el personal empleado en cada una, adicionalmente se realizan las anotaciones importantes que surgen en obra como modificaciones que requieran las actividades debido a inconvenientes presentados. El manejo de la información se hace directamente con la oficina de la empresa por medio de correos y entrega en medio físico para no tener inconvenientes con todo lo relacionado con la ejecución de la obra.

3.5 PAGO DE NOMINA QUINCENAL

Esta es una de las labores más importantes asignadas al practicante, en la cual el estudiante debe solicitar con dos días de anticipación al corte de la quincena el dinero para hacerle el pago a los empleados, sustentando el valor con la hoja de Excel donde se calcula el valor de la quincena para cada uno de los trabajadores, teniendo en cuenta que algunos pueden haber trabajado horas extras y el valor del salario varia, esta solicitud se presenta con un formato de solicitud exigido por la empresa donde se solicita por escrito el pago del valor total de la quincena de la obra, soportando este valor con la hoja de cálculo mencionada anteriormente.

Para efectuar el pago de la nómina se debe hacer firmar una planilla de nómina donde se detalla el salario a pagar con todas las prestaciones y subsidio de transporte para no tener inconvenientes, en el momento del pago el director de obra se encarga de efectuarlo y el practicante lo asiste en la firma de la planilla y contar el dinero para cada uno de los empleados.

3.6 CONTROL DE AVANCE DE EJECUCION MENSUAL.

En este proceso se revisa ítem por ítem del libro lo que se ha realizado hasta la fecha de cierre de mes , de esta forma se hace una serie de mediciones de lo que se ha excavado y los movimientos de tierra, el material descargado, los llenos conformados, los descapotes realizados, el concreto utilizado, la cantidad de acero empleada, las horas maquina utilizadas entre otras actividades previamente presupuestadas y poder sacar cantidades ejecutadas y sustentar de esta manera lo ejecutado contra lo presupuestado y tener un control y hacer seguimiento de las actividades para saber los costos reales y no desviarnos de los valores inicialmente presupuestados para no reportar perdidas representativas del proyecto. Es decir se analizan cada una de las actividades y los costos que representaron su ejecución teniendo en cuenta cada factor involucrado que genere un costo y así tener los costos reales que demandaron la ejecución del proceso constructivo.

En este proceso se realizan los cálculos respectivos ejecutados para cada ítem donde se cuantifica cada actividad realizada para que sea incluida en el informe mensual y junto al valor unitario especificado en el presupuesto se pueda tener un valor parcial del informe de corte de obra, precios debidamente justificados con cada actividad relacionada y consignada en él.

3.7 ACOMPAÑAMIENTO A LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES.

Adicionalmente a las actividades ejecutadas en la practica el estudiante ha tenido la oportunidad de realizar un acompañamiento en los diseños definitivos de las redes proyectadas en la ejecución del urbanismo, y ha podido adquirir nuevos conocimientos en base a los análisis que se han definido en los diseños de la red de acueducto, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, así como también ha podido conocer de primera mano los diseños y memorias del diseño vial proyectado en el lote.

Debido a que el estudiante tiene como función principal apoyar y hacer seguimiento a todos los procesos y actividades que demande el proyecto, paralelo a lo que se avanza en obra, el practicante ha podido trabajar con el Ingeniero Consultor José Arboleda que es el encargado de realizar los diseños de las diferentes redes hidráulicas que van a intervenir en el proyecto, espacio importante que ha brindado gran conocimiento sobre el diseño de redes hidráulicas, aclarando que únicamente el estudiante ha realizado acompañamiento sin intervenir en los diseños, únicamente con el fin de conocer los métodos de diseño y las variables que intervienen para tomar decisiones en los cálculos.

3.7.1 Red De Acueducto Etapa I – Proyecto Frailes.

El sistema de acueducto del urbanismo Frailes Etapa I, teniendo en cuenta las características económicas y sociales del sector y el lote que se está interviniendo, acorde a los parámetros de diseño se encuentra clasificado en el nivel Medio Alto de Complejidad esto porque la magnitud del proyecto supera los 12500 habitantes teniendo en cuenta el número de unidades residenciales que se han proyectado construir en el lote y asumiendo 4 habitantes por unidad, por lo tanto el periodo de diseño de la redes de acueducto es de 25 años.

El proyecto de estudios y diseños para la construcción de la redes de acueducto en la fase urbanística que está ejecutando se realiza de la mano con la empresa de Servicios Públicos de Dosquebradas llamada SERVICIUDAD E.S.P que es la encargada del suministro del agua al proyecto, y lo planea realizar desde la estación de bombeo llamada la giralda, y se ha diseñado un sistema que se compone de una línea de acometida desde la estación hasta el proyecto con una longitud total de 990 metros, con tubería de diámetro de 250 mm, esta línea acometida que transporta el agua llegara hasta los puntos donde se proyecta construir las unidades residenciales lugar en el cual se instalará un tanque subterráneo con equipo hidroneumático para distribuir el recurso a cada uno de los apartamentos.

3.7.2 Red De Alcantarillado Etapa I – Proyecto Frailes.

Las aguas lluvias y de escorrentía que intervienen en el proyecto, se han planeado manejarlas con entregas parciales, utilizando tubería PVC Novafort con diámetros de 10”, 12”,14”,16”,18”,21” y 36” que se distribuirá a lo largo de las 35 has que corresponde a el área total del proyecto, adicionalmente se incluyen sumideros a distancias no superiores de 90 mts que van distribuidas desde el acceso al proyecto K0+000 hasta la abscisa K1+080, lo que perite que cada sumidero cumpla su función adecuada en cuanto a caudal, profundidad y pendiente mínima de descole.

Por otro lado la aguas sanitarias serán manejadas en toda el área del proyecto las cuales se han diseñado para realizar la entrega en la red de alcantarillado municipal que tiene descole en la estructura de entrega en la alcantarilla cajón que pasa sobre la vía principal de frailes que pasa en frente del proyecto donde adicionalmente se construirá el interceptor de aguas sanitarias, al igual que el diseño de alcantarillado pluvial el diseño de alcantarillado sanitario se distribuirá para cubrir el área total del lote que es de 35 has, este diseño funcionara exclusivamente para la recolección y transporte de aguas residuales domesticas del proyecto.

4. ACTIVIDADES PRELIMINARES DEL PROYECTO.

4.1 DESCAPOTE DE TERRENO.



Figura 4. Descapote del lote. Fuente Propia.

Se realizó el descapote del lote empleando los dos Bulldozer D6D que hay a disposición de la obra, removiendo toda la capa vegetal que cubría el terreno y acumulando el material descapotado para llevarlo al botadero.

En esta actividad el Bulldozer se encarga de descapotar el terreno retirando toda la cobertura vegetal aun existente, limpiar el terreno retirando material innecesario, y dejar el terreno libre sin ninguna capa vegetal lo que permite divisar la topografía del terreno con gran claridad.

4.2 CONSTRUCCIÓN DEL CAMPAMENTO

Se construyó un campamento en guadua y esterilla material muy utilizado en el eje cafetero para este tipo de actividades debido a la abundancia de campos de guaduales que tiene la zona, en esta estructura se cuenta con 4 oficinas, el almacén, la bodega, el caspete o comedor de los obreros, la herrería, baños de empleados, vistieres y duchas.



Figura 5. Campamento de Obra. Fuente Propia.



Figura 6. Construcción del Campamento. Fuente Propia.

4.3 CONFORMACIÓN Y TRAZADO DE VÍAS.

Es una actividad importante dentro de la obra que consta de una cuadrilla de maquinaria pesada conformada por los dos Bulldozer y el vibrocompactador disponibles en la obra. En esta actividad los Bulldozer se encargan de descapotar el terreno (retirar la cobertura vegetal aun existente), limpiar el terreno retirando material innecesario, para una posterior conformación de la banca existente, que consta de escarificar el terreno para mezclar el material interno con el externo, y tapar así las imperfecciones del terreno, realización de las cunetas según aproximaciones del operador y lo especificado en planos, apoyando la actividad todo el tiempo con la comisión de topografía.



Figura 7. Glorieta Projectada de proyecto. Fuente Propia.



Figura 8. Descapote terreno conformación de calzada. Fuente Propia.

4.4 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DEL PREDIO.

La comisión de topografía realizó la localización y replanteo del predio y definió las zonas en las cuales se subdivide el lote, ellos han definido y claramente delineado cada uno de las zonas con el fin de tener claridad y corroborar con lo hecho inicialmente cuando el proyecto se encontraba en la fase de estructuración inicial.



Figura 9. Localización Satelital. Tomado Presentación Macroproyecto.

La imagen anteriormente referenciada corresponde a la imagen satelital del proyecto, sobre la cual se efectuó el replanteo de las áreas a intervenir y cada una de las subdivisiones que se diseñaron en el lote.

La comisión de topografía realizó los diferentes levantamientos topográficos para posteriormente manipular la información recolectada en campo y así definir los

puntos y modelarlos en AutoCAD para poder digitalizar el proyecto y calcular el área de cada una de las zonas en las que se encuentra subdividido el proyecto

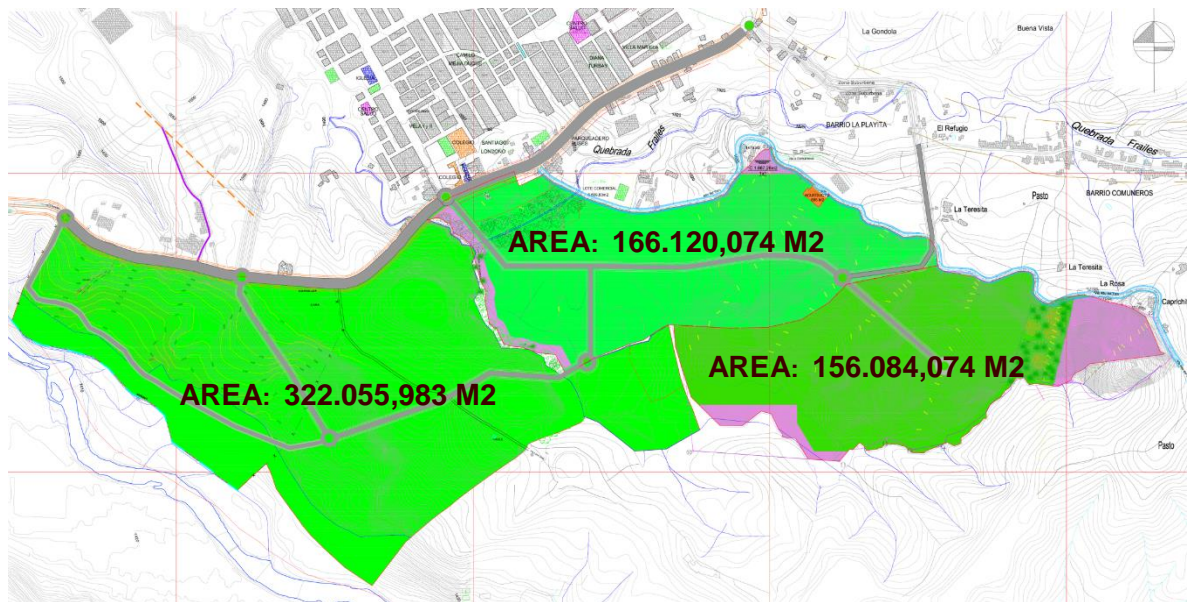


Figura 10. Áreas del proyecto. Tomado Presentación Macroproyecto Frailes.

Estas actividades se realizan con el fin de localizar el proyecto utilizando equipo de topografía y se señala mediante estacas donde se tienen en cuenta las cotas y dimensiones de las áreas para tener claro a la hora de intervenir cada una de las zonas.

5. ETAPA INICIAL CONSTRUCTIVA DEL URBANISMO.

Una vez finalizadas las actividades preliminares el proyecto abarca actividades de gran importancia que requieren atención y un control riguroso para garantizar la calidad de la estructura y la ejecución de la programación de obra.

5.1 CONSTRUCCION DEL BOX COULVERT.

Un box Couvert es una estructura rectangular de sección cerrada que se utiliza para desviar un cauce natural de agua y sobre el cual se proyecta la construcción de una vía, de esta manera no se ve afectado el paso del agua y permite el paso de vehículos sobre ella, es a raíz de esto que en el diseño del proyecto se vio la necesidad de intervenir una quebrada que afecta el diseño de la vía.

En el diseño del proyecto se vio la necesidad de intervenir una quebrada que afecta el diseño de la vía, para ellos se proyectó la construcción de un box Couvert para la canalizar la quebrada y superar este inconveniente que se presentó, donde inicialmente se realizó proceso de excavación y limpieza del terreno para poder estructurarlo y construirlo.

5.1.1 Excavaciones Y Movimientos De Tierra.

Inicialmente se comenzaron las excavaciones en el terreno con la retroexcavadora según lo demarcado por la comisión de topografía que previamente habían localizado los puntos y replanteado su ubicación en el terreno, esta actividad solo requirió la maquinaria pesada y la supervisión del ingeniero residente encargado de controlar la ejecución.



Figura 11. Inicio de Excavaciones Box Couvert. Fuente Propia.

Debido a que el lote se encuentra localizado en una zona de gran precipitación el lote presenta gran humedad en el terreno, la frecuencia de lluvias es diaria y las excavaciones requeridas para el box se ven afectadas por lo que es necesario la implementación de una motobomba para evacuar esta agua que constantemente el terreno drena, además es de bastante importancia que por lo aproximada que se encuentra el box Couvert a el cauce normal de la quebrada el terreno presenta un nivel freático bastante considerable que se debe tener en cuenta y evitar que se inunde controlando esto con la motobomba.

Inicialmente se presentaba bastante dificultad con evacuar el agua que se filtraba en las excavaciones porque la motobomba empleada no tenía la capacidad requerida para evacuar la cantidad de agua que ingresaba, por lo que se empleó una segunda motobomba logrando así mantener el nivel de agua bastante reducido, adicionalmente se requería que la motobomba fuera operada en el horario nocturno para que al día siguiente no se perdiera el trabajo hecho en la jornada anterior.



Figura 12. Trabajo de Retroexcavadora en el Box Coulvert. Fuente Propia.

Las motobombas en ocasiones presentaban fallas por acumulación de lodo en los ductos de las mangueras y dejaban de funcionar lo cual era una situación adversa puesto que dificultaba el proceso de construcción del box Coulvert.



Figura 13. Bombeo de Agua acumulada en la Excavaciones. Fuente Propia.

5.1.2 Solado De La Estructura.

Una vez se pudo controlar el flujo constante de agua que brota del terreno de las paredes de la excavación del box Couvert con el uso constante de las motobombas se procedió a utilizar roca que fue sacada de la misma excavación y de esta manera en la superficie inferior de la excavación hacer una cama de rocas que ira debajo del solado y de toda la estructura, es decir algo similar a un concreto ciclópeo que soportara la estructura del box Couvert.

Terminado la colocación de las rocas se procedió a formaletear la estructura del solado del box Couvert teniendo en cuenta las dimensiones demarcadas en el diseño y se fundió el solado con un concreto pobre cuyo espesor determinado fue de 5 cm.



Figura 14. Colocación de roca en la base de la Excavación. Fuente Propia.



Figura 15. Instalación de formaleta del solado. Fuente Propia.

5.1.3 Armado De Acero De Refuerzo.

Terminado el solado se utilizó formaleta de madera para estructurar la losa inferior del box Couvert, es importante tener en cuenta que el box Couvert tiene unas dimensiones de 3m x 3.5 m x 27 m respectivamente y sobre el solado se empezó a instalar el acero de refuerzo del box



Figura 16. Armado de acero losa inferior de la estructura. Fuente Propia.

En este proceso se decidió fundir por etapas el concreto así que inicialmente se fundió la losa inferior la cual se vació en dos días la mitad de la estructura el 17 de marzo y el 18 de marzo respectivamente, para ello se utilizó cinta pvc la cual se acomoda estratégicamente para empalmar los concretos y evitar el paso de agua entre las estructuras fundidas debido a que se funden de manera independiente pero hacen parte de la misma estructura.

5.1.4 Fundida De Losa Inferior Box Coulvert.

En todos estos procesos mencionados el practicante es el encargado de contactar proveedores y solicitar los materiales, teniendo en cuenta la programación de la obra. Una vez el acero se encuentra armado se fundió la losa como se mencionó anteriormente



Figura 17. Fundición de la losa Box Coulvert. Fuente Propia.

5.1.5 Armado Y Fundición De Los Muros Laterales.

Terminada la losa se arma la estructura de los muros laterales utilizando formaletas de madera, parales, chapetas y guadua para contener la formaleta y evitar que se desprenda de la estructura en el momento del vaciado de concreto, es importante decir que en la región del eje cafetero la guadua se emplea en la construcción, debido a su estructura tubular y resistente.

Los muros del box Couvert se fundieron por separado primero el muro lateral derecho y posteriormente el lateral izquierdo teniendo en cuenta la forma en la cual se programó y que también cada lateral se fundió en dos días debido a que el largo del box es de casi 30 m entonces resultaba más fácil y cómodo hacerlo así.



Figura 18. Instalación de Formaleta y Vaciado de Concreto. Fuente Propia.

Para fundir el muro lateral derecho se utilizó un tubo Novafort en el cual el Mixer descargaba el concreto y el tubo lo conducía a través de la estructura formaleteada

pero para el muro lateral izquierdo se utilizó formaleta para hacer un camino carreteable y poder vaciar el concreto apoyando esto con el vibrador.



Figura 19. Paso Carreteable. Fuente Propia.

Terminado el vaciado de los muros del box se desformaletó la estructura obteniendo así un cajón restando únicamente la placa del box, esta es la más fácil de fundir con el concreto debido a que requiere menos trabajo.



Figura 20. Muros Laterales Box Coulvert. Fuente Propia.

5.1.6 Construcción Placa Superior Del Box Couvert.

Terminada la instalación de aceros de la placa se formaletea la estructura usando formaletas, parales, cerchas, y tablas de madera y se realiza la fundición de dicha estructura, usando la dosificación especificada en los diseños y vibrando la colocación del concreto para su mejor adherencia y comportamiento.



Figura 21. Armado de la Formaleta y Vaciado de Concreto. Fuente Propia.

Con esta última fase de el Box Couvert se termina la estructura, posteriormente se retiró toda la formateo, los parales, las cerchas y todo lo que se utilizó en el proceso, para limpiar la zona.

Con el desarrollo de esta actividad el practicante adquiere un gran conocimiento, debido a que se involucró en cada etapa del proceso constructivo, si se tiene en cuenta que su labor era vigilar y controlar que todo lo que se requería se encontrara

a disposición de manera inmediata acorde a la programación de la obra, pero es importante mencionar que se generaron algunos retrasos por la disposición de recursos lo que retrasaba en algunas ocasiones un par de días la fundición del cada una de las partes de la estructura, aunque se pudieron superar sin mayor inconveniente, la construcción del box Couvert requirió 87 m³ de concreto de 3000 Psi y 8550 kg de acero figurado aproximadamente y se empleó un tiempo aproximado de 45 días finalizando su construcción los primeros días del mes de Mayo, basando su construcción en los planos adjuntados en el anexo A,B y C.



Figura 22. Estructura del Box Couvert. Fuente Propia.

5.2 CONFORMACION DE LA VIA.



Figura 23. Conformación de calzada. Fuente Propia.

Es una actividad importante del proyecto de urbanismo que consta de una cuadrilla de maquinaria pesada conformada por el Bulldozer y el vibrocompactador, en ocasiones se empleó la retroexcavadora para extraer terreno que no se comportaba adecuadamente.

En esta actividad la maquinaria pesada dedico la totalidad de su tiempo a la conformación de la calzada, actividad que se ha ejecutado paralelo a la construcción del box Coulvert, la cual se encontraba en muy mal estado debido a los surcos que

forma el agua en los momentos de lluvia, además hay que recordar que es una zona donde hay épocas fuertes de invierno, y el material de la rasante es muy arcilloso y plástico así que en los momentos de invierno permite aún más el deterioro del suelo.

En esta actividad el Bulldozer se encarga de descapotar el terreno retirando toda la cobertura vegetal aun existente, limpiar el terreno retirando material innecesario, para una posterior conformación de la banca existente, que consta de escarificar el terreno para mezclar el material interno con el externo, y tapar así las imperfecciones del terreno, realización de las cunetas según aproximaciones del operador y lo especificado en planos, apoyando la actividad todo el tiempo con la comisión de topografía. Al mismo tiempo en donde va quedando bien la calzada el vibrocompactador se encarga de compactar el terreno conformado aplicando una vibración y compactación dejando así el terreno a nivel de la subrasante estipulada en el diseño.

5.3 CONSTRUCCION DE CANAL PROVISIONAL DE DRENAJE.

El lote como se ha mencionado en repetidas situaciones se encuentra ubicado en una zona donde la lluvia es constante y diaria, la precipitación es bastante alta, por lo que el terreno presenta humedad casi todo el tiempo, adicionalmente en el lote hay una zona en la cual había un humedal, zona en la cual el terreno es muy inestable y se vio la necesidad de instalar filtros artesanales para evacuar la gran cantidad de agua que se aloja en el terreno, pero adicionalmente para lograr drenar el agua con mayor efectividad se empleó la retroexcavadora para hacer una canal con una pendiente mínima en la cual el agua drena con mayor facilidad y rodea el límite de un lateral del proyecto y finalmente la canal desemboca en la quebrada que atraviesa el lote y sobre la cual también se proyectó y construyó el box Coulvert.

Para construir este canal provisional se delimito el lote con ayuda de la comisión de topografía y se realizó la excavación, en total tiene aproximadamente este canal una longitud de 450 m y profundidad de 2.5 m



Figura 24. Excavaciones del canal de drenaje provisional. Fuente Propia.

5.4 INTERVENCION DE LA QUEBRADA FRAILES.

Una vez finalizada la construcción del box Couvert se decidió desviar la quebrada por la estructura y así poder general el acceso a todo el lote, debido a que la quebrada interviene el proyecto y a raíz de esto genero la construcción del box para que el diseño de la vía pasara sin ningún inconveniente sobre ella.

La estructura del box se encontraba dentro de la excavación que se realizó para construirlo así que las fuertes precipitaciones que se generan en la zona habían inundado el box y se debía evacuar el agua que se estancó allí para poder desviar la quebrada y dejar que circulara normalmente por el box Couvert.



Figura 25. Box Couvert Inundado. Fuente Propia

Para evacuar el agua que inundaba el box la retroexcavadora comenzó a retirar material para darle continuidad al diseño estipulado y entregar el agua en la parte inferior donde se encuentra con la quebrada nuevamente y por donde el agua comenzara a circular una vez se pusiera en uso la estructura.



Figura 26. Excavación de Material para desvío de quebrada. Fuente Propia

Una vez evacuada el agua y excavar el tramo por donde la quebrada se desviara se construyó de manera provisional aletas a la entrada y a la salida del box Couvert con guadua y arena en sacos de lona con el fin de proteger el relleno de material que se hace sobre el box y a los costados laterales, de la misma manera se instaló a lo largo de cada costado del box un tubo perforado que funciona como filtro de agua del material que rellena la estructura del box y drena el agua sin ningún inconveniente entregándola en la quebrada al final de la estructura.

La realización del relleno es un proceso en el cual se utiliza tierra extraída de las excavaciones mezcladas con material extraído de la quebrada el cual se aplica

inicialmente a los costados y con el mismo balde de la retroexcavadora se va compactando para que el material se acople de la mejor manera y se estabilice.



Figura 27. Aletas Provisionales e Instalación de tubo perforado. Fuente Propia

Una vez finalizado el relleno se procedió a interrumpir la circulación del agua por el cauce natural de la quebrada y se abrió paso para que ingresara la quebrada al box y circulara de manera continua y en línea recta por el box Coulvert y así realizar el relleno con material extraído en el punto donde circulaba la quebrada y totalizar el paso sobre la estructura y realizar la conformación de la estructura del pavimento con la capa inicial de afirmado.



Figura 28. Box Coulvert en funcionamiento. Fuente Propia

Las actividades que se han realizado continúan siendo repetitivas y constantes, Hasta la fecha se continúan cumpliendo en la totalidad de las partes del plan de trabajo, a pesar de que durante este último bimestre el avance fue un poco menor al evidenciado en los dos primeros bimestres por razones ajenas que no se pueden contrarrestar, pero que permiten que el estudiante se enfrente a situaciones nuevas que le aportan un conocimiento extra sobre la ejecución y desarrollo de las actividades de un proyecto, se debe tener claro que durante todo el desarrollo de la practica han sido muchas las actividades que se han desarrollado y que el estudiante ha podido conocer de primera mano e inclusive intervenir para complementar todos los conocimientos que se han adquirido durante la etapa de formación teórica universitaria.

6. TRAZADO Y CONFORMACION DE LA MALLA VIAL

6.1 CONFORMACION DE TALUD Y TERRALPLEN.

Una vez terminadas las actividades relacionadas con la construcción del box Coulvert se ha decidido realizar el trabajo como ya se mencionó anteriormente con la comisión de topografía, una pequeña cuadrilla de tres personas y el frente de maquinaria pesada, esto con el fin de darle una pausa mientras se adjudican los subsidios por parte del gobierno, es por esto que se ha decidido intervenir el segundo tramo del lote en el cual se encuentra una montaña y por donde se proyectó la vía del lote, para esto se utilizó la comisión de topografía y la maquinaria pesada los cuales trabajan en conjunto haciendo seguimiento riguroso a lo diseñado



Figura 29. Conformación de Talud y Terraplén. Fuente Propia

En la intervención de este segundo tramo de vía se utilizó la retroexcavadora y el Bulldozer a disposición del proyecto los cuales seguían los lineamientos dispuestos por la comisión de topografía la cual se encontraba constantemente supervisando

la ejecución y realizando las mediciones pertinentes para no tener inconvenientes de ninguna clase.



Figura 30. Mediciones conformación de Terraplén. Fuente Propia

En esta actividad el Bulldozer se encarga de descapotar el terreno retirando toda la cobertura vegetal aun existente, limpiar el terreno retirando material innecesario, para una posterior conformación de la banca, que consta de escarificar el terreno para mezclar el material interno con el externo aunque el material que predominaba en la montaña era tierra amarilla que resulta muy buena y útil para conformar los terraplenes, Al mismo tiempo en donde va quedando bien la banca el vibro compactador se encarga de compactar el terreno conformado aplicando una vibración y compactación dejando así el terreno a nivel de la subrasante estipulada.

Con esto se logró tener acceso a la parte alta del lote donde se continúa con la vía hasta la abscisa k1+088 punto en el cual se delimita el predio del proyecto.

6.2 TRAZADO Y CONFORMACION DE VIAS CON AFIRMADO.

La conformación de la vía es una actividad que ha predominado durante todo el tiempo de ejecución del proyecto de urbanismo y en la cual la maquinaria pesada es la encargada de ejecutar esta actividad en conjunto con Bulldozer y vibrocompactador y en algunos puntos específicos donde el terreno presentaba fallas se requería el uso de la retroexcavadora para extraer el material dañado que afectaba el diseño y conformación de la vía.



Figura 31. Delimitación de Vía. Fuente Propia.

Con el material afirmado comprado en la cantera CONVIA ubicada hacia las afueras de Pereira se realiza una vez lineada y señalizada la vía el riego del material que posteriormente es compactado con el vibrocompactador. El afirmado material utilizado en la conformación de la vía es un material rocoso de diferentes tamaños que se produce de la fragmentación natural el cual funciona muy bien en la conformación de calzadas puesto que le da estabilidad y compactación a la vía que se diseña.



Figura 32. Extendido de Afirmado sobre la vía. Fuente Propia.

Como se muestra en la imagen anterior se realizó el extendido de los viajes de afirmado, conformando el material de acuerdo a lo estipulado dándole el grosor a la

capa que cumpla con los diseños viales y de pavimentos, una vez extendido el material el vibrocompactador recorre la capa dándole la compactación con la vibración dejando la vía lista y transitable para construir la estructura del pavimento.

Las labores asignadas al practicante durante el transcurso del semestre son repetitivas y constantes , Hasta la fecha se continúan cumpliendo en la totalidad de las partes del plan de trabajo, a pesar de que durante este último bimestre el avance fue un poco menor al evidenciado en los dos primeros bimestres por razones ajenas que no se pueden contrarrestar, pero que permiten que el estudiante se enfrente a situaciones nuevas que le aportan un conocimiento extra sobre la ejecución y desarrollo de las actividades de un proyecto, se debe tener claro que durante todo el desarrollo de la practica han sido muchas las actividades que se han desarrollado y que el estudiante ha podido conocer de primera mano e inclusive intervenir para complementar todos los conocimientos que se han adquirido durante la etapa de formación teórica universitaria.

7. APOORTE AL CONOCIMIENTO.

En este proceso de práctica el estudiante ha realizado una gran cantidad de actividades que lo involucran a diario y refuerzan la formación en la ingeniería civil. La metodología en campo para adquirir los conocimientos sobre estas actividades ha sido un proceso que va de la mano entre el Ingeniero director de obra y el residente de obra, los cuales han brindado apoyo y orientación en cada una de las funciones que debe cumplir para que pueda adquirir conocimiento basado en la experiencia que los años de trabajo de ellos les representa. Esta metodología también va sustentada con una serie de formatos suministrados por la empresa en los cuales se registran los diferentes controles que la obra requiere lo cual le permite al estudiante llevar un proceso de seguimiento y control bastante organizado.

El desarrollo de la práctica ha reforzado los conocimientos en la elaboración de presupuestos, y ha tenido la posibilidad de adquirir nuevas habilidades y aprender cosas nuevas relacionadas con los temas administrativos, supervisión y control de proyectos, manejo de personal, elaboración de informes detallados y entregas de resultados eficientes de las actividades correspondientes.

La práctica empresarial le brinda al estudiante la posibilidad de enfrentarse a nuevas situaciones que complementan lo aprendido a lo largo de los 5 años de estudio teórico, debido a que es un espacio en el cual el estudiante interactúa con las diferentes situaciones que se presentan en la ejecución de un proyecto y de las cual puede extraer nuevos conocimientos que le servirán para el futuro profesional.

Las diferentes actividades que se llevan a diario de control y supervisión son muy importantes puesto que son los que brindan la información requerida en cuanto a cantidades de obra ejecutada, gastos realizados y todo lo que interviene en el

proyecto y además La programación de obra es fundamental en el ritmo del ejecución del proyecto, debido a que marca la pauta para solicitar a los proveedores los materiales y todo lo que se requiere en el momento indicado.

Los procesos de control, seguimiento y supervisión se deben hacer constantemente a cada una de las actividades y labores asignadas, de esta manera se logra de la manera indicada lo requerido y permite el libre desarrollo del proyecto minimizando las situaciones adversas.

La manipulación de información a diario permite controlar y supervisar todo lo relacionado con el desarrollo de la obra y se convierte en un aspecto fundamental que permite realizar cada una de las actividades de manera planificada y organizada teniendo en cuenta que es importante la seguridad con la que se ejecuten cada una de las labores propuestas, ya que permiten un óptimo desarrollo que no genera retrasos y cosas adversas al progreso de la obra.

8. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.

- En el desarrollo de la práctica el estudiante ha encontrado nuevos conceptos que se aplican en el campo de la ingeniería y que brindan nuevos caminos para la toma de decisiones y la ejecución de las labores asignadas.
- Se logra cumplir con un gran número de actividades propuestas en el cronograma de trabajo y se refuerzan algunas bases aprendidas en el proceso de formación universitaria.
- Es importante llevar un control riguroso en cada una de las labores, programar diariamente las labores que se puedan cumplir, teniendo en cuenta las condiciones que el desarrollo de la obra lo permita.
- Es importante la seguridad con la que se ejecuten cada una de las labores propuestas, ya que permiten un óptimo desarrollo que no genera retrasos y cosas adversas al progreso de la obra
- La empresa ha jugado un papel importante debido a que ha puesto a disposición del practicante todo el material para que conozca y entienda el proyecto, teniendo en cuenta la magnitud de este y que representa lo ejecutado hasta el momento un porcentaje bastante inferior del total por ejecutar.
- Las actividades en ejecución de un proyecto se deben efectuar realizando control constante lo que permite verificar la calidad de las actividades con la seguridad de que están bien hechas.

- La manipulación de la información generada a diario del proyecto es algo de suma importancia debido a que de ella depende el normal desarrollo de las actividades y muestra de manera clara lo que se va realizando con el pasar de los días.
- El control sobre la operación y rendimientos de la maquinaria de obra, es una labor de mucha importancia, porque permite conocer la información para calcular los porcentajes de ejecución de obra en cuanto a lo que la maquinaria ejecuta y además es una actividad que genera muchos gastos por lo que el control sobre la maquinaria debe ser muy riguroso y constante sin descuidar ningún detalle porque puede generar pérdidas al proyecto.
- Los informes periódicos de avance y ejecución de la obra son necesarios ya que son los que recopilan la información de los periodos de tiempo y muestran detalladamente lo que se va ejecutando con el paso del tiempo en el proyecto.
- La actividad relacionada con la elaboración y liquidación de la nómina del personal es una actividad que se debe realizar periódicamente y que el estudiante se encargó de llevarla a cabo lo cual le dio un nuevo conocimiento acerca de temas administrativos que no se vieron a profundidad en la formación universitaria.
- podido adquirir nuevos conocimientos en base a los análisis que se han definido en los diseños de la red de acueducto, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, así como ha podido conocer los métodos de diseño y las variables que intervienen para tomar decisiones en los cálculos.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ✓ FORMATOS Y DOCUMENTACION DEL PROYECTO, manejados por la empresa [Citado el 7 de Julio del 2013].
- ✓ ESTUDIOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO DE DISEÑOS HIDRAULICOS, Información de la Empresa. [Citado el 7 de Julio del 2013].
- ✓ INFORME TECNICO, Descripción técnica del Mega Proyecto Frailes, [Citado el 9 de Marzo del 2014].
- ✓ NORMA TECNICA COLOMBIANA, Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación, Sexta actualización. Bogotá: Instituto colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC), 2008.

LISTADO DE ANEXOS

**ANEXO A. PLANO SECCION TRANSVERSAL TIPICA DEL BOX
SENCILLO.**

ANEXO B. PLANO BOX COULVERT DETALLES CONSTRUCTIVOS.

**ANEXO C. PLANO PLANTA BOX COULVERT DETALLES SECCION
CANAL.**

