

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN
MEJORAMIENTO DE LA VIA LA Y, HACIA LA VEREDA EL TRIUNFO EN EL
MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA, POR LA EMPRESA
CONSTRUCCIONES Y ARQUITECTOS ASOCIADOS SAS**

LEONEL ALFONSO PEÑA CHOGO

Trabajo de Grado para optar el Título de Ingeniero Civil

Director

CEUDIEL IVAN MANTILLA GARCIA

Ingeniero Civil

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

DEDICATORIA

En primer lugar este trabajo lo dedico a Dios por darme la vida, la salud y permitirme sacar Adelante la práctica empresarial.

A mis queridos padres que de forma incondicional han sido un gran apoyo en todas las etapas del proceso de formación académica hasta llegar a la meta final.

A mis hermanos por el acompañamiento y apoyo brindado para sacar adelante este proyecto de vida.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos a:

A. la UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, Institución Educativa lugar donde curse mis estudios superiores.

A. Ingeniero, CEUDIEL IVAN MANTILLA GARCIA, Director de Pasantías, por el gran apoyo y colaboración durante estos últimos años de carrera universitaria, también a compañeros y compañeras que me acompañaron en este proceso.

A. Todos los docentes que aportaron sus conocimientos para mi formación como Ingeniero Civil.

GLOSARIO

Residente de obra: Es la persona que está en contacto constante con todos los actores que intervienen en la ejecución de la obra; por lo que es conveniente que ejerza su autoridad con tacto.

Estructura de pavimento: Es el suelo de cimentación del pavimento, pudiendo ser suelo natural, debidamente perfilado y compactado; o material de préstamo, cuando el suelo natural es deficiente o por requerimiento del diseño geométrico de la vía a proyectar.

Licitación pública: Las licitaciones son la regla general para las adquisiciones, de arrendamientos y servicios, son convocadas mediante una convocatoria pública para que se presenten propuestas libremente, en sobre cerrado mismo que es abierto públicamente para que sean aseguradas al Estado las mejores condiciones en cuanto a calidad.

Presupuesto de obra: Es la estimación a prioridades de una obra en construcción. Se basa en la previsión de los costos añadiéndole un margen de ganancia. La idea detrás de un presupuesto de obra es tener una idea lo más real posible de los gastos que implica tal proyecto.

Replanteo topográfico: Es una operación mediante la cual se marcan sobre el terreno a edificar los puntos o lindes básicos del proyecto. Explicado de forma muy simple, realizar esta tarea no es otra cosa que realizar unas marcas sobre el terreno que indiquen toda la información que hay contenida en los planos.

Subrasante: Se denomina al suelo que sirve como fundación para todo el paquete estructural de un pavimento. ... Estas propiedades eran la clasificación de suelos, plasticidad, resistencia al corte, susceptibilidad a las heladas y drenaje.

Seguridad industrial: Es el conjunto de normas y actividades encaminadas a prevenir y limitar los posibles riesgos en una industria, con inclusión de quienes ocasional o permanentemente se encuentran vinculados con los mismos, como pueden ser: las personas, la flora, la fauna, los bienes y el medio ambiente.

RESUMEN

El trabajo que se desarrolla en el presente documento se enfoca a la descripción de actividades al desarrollo de obras de construcción de vías y otras de la misma referencia. El profesional residente suele tener simultáneamente la responsabilidad técnica y administrativa de la obra, no obstante, de acuerdo a la magnitud de la obra, las funciones administrativas pueden compartirse o asignarse a personal de apoyo al residente. Dentro de las actividades que se desarrollaron, se describen la localización y el replanteo topográfico, excavación mecánica cargue y disposición final de material común, entre otras actividades relacionadas con la construcción de las vías, en esta ocasión se hace referencia a las vías del municipio de Arauca.

Por otra parte, la esencia del trabajo de grado es la práctica empresarial como auxiliar de residencia de obra en mejoramiento de la vía la y, hacia la vereda el triunfo en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca, por la empresa construcciones y arquitectos asociados sas

ABSTRACT

The work carried out in this document focuses on the description of activities for the development of road construction works and others of the same reference. The resident professional usually has both technical and administrative responsibility for the work, however, depending on the size of the work, administrative functions may be shared or assigned to resident support personnel. Among the activities that were carried out, the location and topographic restatement, mechanical excavation load and final disposal of common material, among other activities related to the construction of roads, are described in this the occasion refers to the roads of the municipality of Arauca.

On the other hand, the essence of undergraduate work is the business practice as auxiliary of work residence in improvement of the road to Y towards the village of the TRIUNFO in the municipality of Arauquita department of Arauca.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
GLOSARIO	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS	2
1.1.Objetivo general	2
1.2.Objetivo especificos	2
2. MARCO TEORICO	3
2.1. Titulo de cada palabra	3
2.2.Localización de la Obra	5
2.2.1. Localización	5
3. METODOLOGÍA	6
4. DESARROLLO DE LA PRACTICA EMPRESARIAL	7
4.1. Seguimiento al cronograma, presupuesto y rendimiento de obra.	7
4.1.1. Descripción general del proyecto	7
4.1.2. Presupuesto	8
4.1.3. Presentación del cronograma de obra	9
4.1.4. Análisis de la ruta critica	10
4.1.5. Descripción de las actividades	12
4.1.6. Control de presupuesto de obra	18
4.1.7. Control de entrada y salida de materiales de obra	26
4.1.8. Control de rendimiento de obra	28
4.2. Comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra	31
4.2.1. Verificación de afiliación del personal adscrito a la obra.	31

4.2.2. Capacitación ambiental al personal de la obra	32
4.2.3. Suministro de elementos de protección personal y dotació	33
4.2.4. Seguridad industrial y salud ocupacional	34
4.2.5. Implementación del PAPSO	35
4.3. Determinación de la memoria de calculo, bitacora, y realización del aporte ingenieril.	37
4.3.1. Determinación de la memoria de cálculo	38
4.3.2. Control del item	38
4.3.3. Aporte Ingenieril	38
4.4. Ensayos de campo	39
4.4.1. Material sub-base granular	40
4.4.2. Planos del diseño geometrico de la vía	41
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas de localización específica del proyecto	5
Tabla 2	Presupuesto de obra	8
Tabla 3	Cronograma de obra	9
Tabla 4	Duración programada versus ejecutada	11
Tabla 5	Control del presupuesto de obra primer corte.	19
Tabla 6	Control del presupuesto de obra segundo corte.	20
Tabla 7	Control del presupuesto de obra tercer corte.	21
Tabla 8	Control del presupuesto de obra cuarto corte.	22
Tabla 9	Control del presupuesto de obra quinto corte.	23
Tabla 10	Control del presupuesto de obra sexto corte.	24
Tabla 11	Control del presupuesto de obra séptimo corte.	25
Tabla 12	Control del presupuesto de obra octavo corte.	26
Tabla 13	Entrada de materiales de obra tercer corte	28
Tabla 14	Personal requerido por actividades	29
Tabla 15	Rendimiento de mano de obra por corte.	30
Tabla 16	Lista de personal	33

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del Proyecto	5
Ilustración 2 Localización y Replanteo Topográfico	12
Ilustración 3 Estabilización de la sub-rasante	13
Ilustración 4 Escarificación conformación y compactación de la Subrasante	13
Ilustración 5 Perfilado y cuneteo.	14
Ilustración 6 Crudo Compactado	14
Ilustración 7 Geotextil nt3000 instalado	15
Ilustración 8 Subbase granular	15
Ilustración 9 Base granular	16
Ilustración 10 Emulsión asfáltica	17
Ilustración 11 Mezcla Asfáltica	17
Ilustración 12 Charla ambiental	32
Ilustración 13 Entrega de dotación	33
Ilustración 14 Capacitaciones SST a los trabajadores	35
Ilustración 15 Aplicación del PAPSO	37
Ilustración 16 Planos aporte ingenieril	38
Ilustración 17 Aporte ingenieril	39
Ilustración 18 Toma de muestra	40

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice A Contrato de obra de obra	7
Apéndice B Presupuesto de obra	8
Apéndice C Cronograma de obra	9
Apéndice D Control de presupuesto	18
Apéndice E Control de material	26
Apéndice F Control de rendimiento	28
Apéndice G Seguridad social	31
Apéndice H Memorias de cálculo	38
Apéndice I Bitácora de obra	38
Apéndice J Ensayos	39
Apéndice K Planos	41

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la práctica empresarial se enfoca hacia la descripción de las actividades que un auxiliar de residencia de obra lleva a cabo durante el tiempo en que dure la construcción de una obra como tal. Es este documento se plasma cada una de las actividades que se pudieron llevar a cabo en los diferentes periodos de tiempo en los distintos cortes en que se dividió el desarrollo de la obra ubicada en la zona rural del Municipio de Arauca, ubicada en las siguientes indicaciones: En la hacienda la Y hacia la vereda el Triunfo.

Dentro de los objetivos trazados se tiene la verificación del comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos. Comprobar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra; Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma de la obra y disminuir las cantidades de desperdicio de los materiales; Medir el comportamiento del diseño de mezclas asfáltica y de las capas de la estructura de la vía como la sub-base y la base granular, la correcta aplicación de cada una de las capas en la obra y también la preparación de cada uno de los informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

- ❖ Realizar la practica profesional como auxiliar de residencia de obra en el contrato N° 277, mejoramiento de la vía la y, hacia la vereda el triunfo en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca, por la empresa construcciones y arquitectos asociados sas.

1.2. Objetivos Especifico

- ❖ Corroborar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- ❖ Comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra, llevando a cabo un registro fotográfico y el formato F-GH-04C, velando por la seguridad del trabajador.
- ❖ Calcular y disminuir cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectadas de acuerdo al cronograma de la obra.
- ❖ Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra.
- ❖ Verificar el comportamiento del asfalto y la correcta aplicación de la mezcla asfáltica siguiendo el proceso técnico constructivo del asfalto, evitando fallas posteriores en la pavimentación.

2. MARCO TEORICO

2.1 Título de cada palabra

Residente de Obra

Actividad ejecutada para una empresa o contratista, por un profesional de la ingeniería Colegiado o grupo de profesionales y técnicos, coordinados igualmente por un profesional de la ingeniería responsable de dirigir la ejecución de una obra y cuya misión primordial consiste en ejecutar la construcción de la obra tal como se previó en los planos, especificaciones y demás documentos del proyecto, salvo las adaptaciones aprobadas que sean necesarias en campo; de conformidad con el Presupuesto y el proyecto de la Obra, las normas técnicas y de seguridad, la ética y dentro de los límites presupuestarios y contractuales programados. Alcance: El profesional residente suele tener simultáneamente la responsabilidad técnica y administrativa de la obra, no obstante, de acuerdo a la magnitud de la obra, las funciones administrativas pueden compartirse o asignarse a personal de apoyo al residente. El ejercicio de las funciones del profesional residente reviste obligatoriedad legal para efectuar construcciones, detentando además como persona natural o jurídica responsabilidad civil y penal de la construcción, compartida con el Contratista (Equipo arquitectura y construcción de ARQHYS.com, 2012)

Pavimento Flexible

Tipo de pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material ligado (INVÍAS, 2008)

Ensayo cono de arena

Este método de ensayo se usa para determinar, en el sitio, la densidad o la masa unitaria de los suelos con el equipo de cono de arena. También se puede utilizar este método para determinar, in situ, la densidad de suelos inalterados, siempre y cuando los vacíos naturales o los poros de suelo sean lo suficientemente pequeños para evitar que la arena que se usa para el ensayo penetre en los vacíos. El suelo u otros materiales que se ensayen deben tener suficiente cohesión o atracción de partículas, para mantener estables las paredes de un pequeño hueco y deben ser lo suficientemente firmes para soportar las pequeñas presiones que se ejercen al excavar el hueco y al colocar el aparato en él, de tal manera que no se causen deformaciones ni desprendimientos. (INVÍAS, 2012)

2.2 Localización de la Obra

2.2.1 Localización

El proyecto se encuentra ubicado en la República de Colombia departamento de Arauca, Municipio de Arauquita. En la zona rural del Municipio de Arauquita, ubicado en las siguientes indicaciones:

- ✓ Hacienda la Y
- ✓ Vereda el triunfo

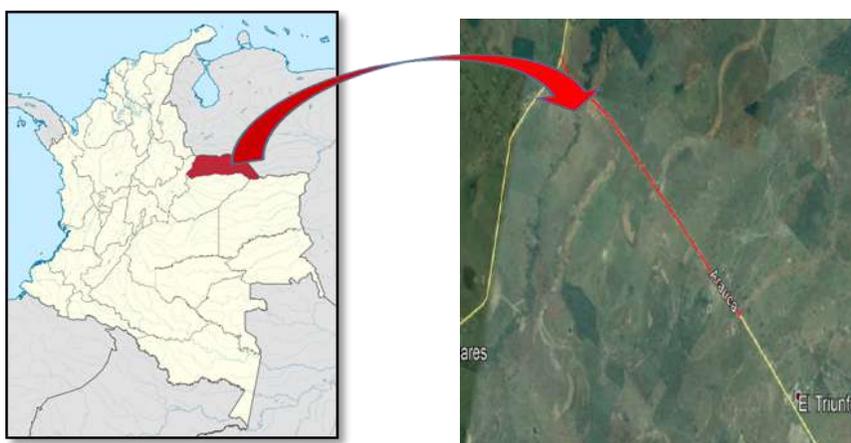


Ilustración 1 Localización del Proyecto fuente (google, google earth pro)

Tabla 1 Coordenadas de localización específica del proyecto

Sector	Coordenadas		
	TRAMO VIAL	NORTE	ESTE
Hacienda la Y hacia la vereda el triunfo	INICIO	6°56'25.05''	71°37'05.26''
	FINAL	6°55'41.38''	71°35'44.89''

Nota: Fuente (propia)

3. METODOLOGIA

La metodología para el desarrollo de la práctica empresarial se basó en la programación del cronograma de actividades, revisando las fechas de inicio y finalización, así como la ruta crítica del proyecto, para verificar el comportamiento del cronograma general de obra, mediante las herramientas de software Microsoft Project, este se actualizó de acuerdo a los eventos que se presentaron en obra.

En cuanto al cálculo de rendimientos, para este tipo de obras es muy variable ya que se debe tener presente la distancia a la que se encuentre la cantera, el estado de la maquinaria, ya que cualquier daño de las maquinas representa en atraso de la obra, como también al experiencia del personal como para verificar niveles topográficos como par realizar los perfilados de cada una de las capas de la estructura vial.

Además, para verificar las cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada, se estableció un control entre la cantidad contratada y la ejecutada, a través del mejoramiento al formato de control ya establecido, permitiendo la comparación entre estas cantidades, el cumplimiento con las especificaciones de diseño.

La verificación del cumplimiento a las normas de seguridad se realizó en cada jornada, mediante la revisión continua del uso de elementos de seguridad industrial por parte de los operarios y aplicación del protocolo de bioseguridad de acuerdo a las medidas establecidas por el Ministerio de Salud para el sector de la construcción, en el marco de la emergencia sanitaria por la COVID-19.

4. DESARROLLO DE PRACTICA EMPRESARIAL

4.1 Seguimiento al cronograma, presupuesto y rendimiento de obra.

4.1.1 Descripción general del proyecto

Actualmente el municipio de Arauquita en las zonas rurales tiene dificultad en la movilidad vehicular debido a que varios tramos viales, no cuentan con una estructura de pavimento, lo cual redundaría en que, para momentos de alto tránsito, el tiempo de desplazamiento por la zona sea mucho mayor a la esperada. Por tal motivo la administración municipal a través de este proyecto busca mejorar el estado de las vías del municipio de Arauquita.

Es así como el Municipio de Arauquita, celebró proceso de Selección de Licitación Pública LI-OJ-020-2019, para lo cual la Oficina Asesora Jurídica municipal el proceso precontractual realizando las publicaciones correspondientes en la página WEB www.colombiacompra.gov.co, proceso en el cual se presentó el proponente Consorcio EL TRIUNFO, cumpliendo con todas las exigencias del documento regla del proceso de selección. Suscribiéndose entonces el Contrato de Obra N°277 de 2019 entre la alcaldía del Municipio de Arauquita representada por el Señor Renson Jesus Martinez Prada y el Consorcio Triunfo 2019, el cual se encuentra representado por el Ingeniero Eliecer Edison Esparza Mariño, cuyo objeto es la “MEJORAMIENTO DE LA VÍA LA Y, HACIA LA VEREDA EL TRIUNFO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”. [Ver apéndice A contrato de obra.](#)

4.1.2 Presupuesto

Tabla 2 Presupuesto de obra, [ver apéndice B presupuesto de obra](#)

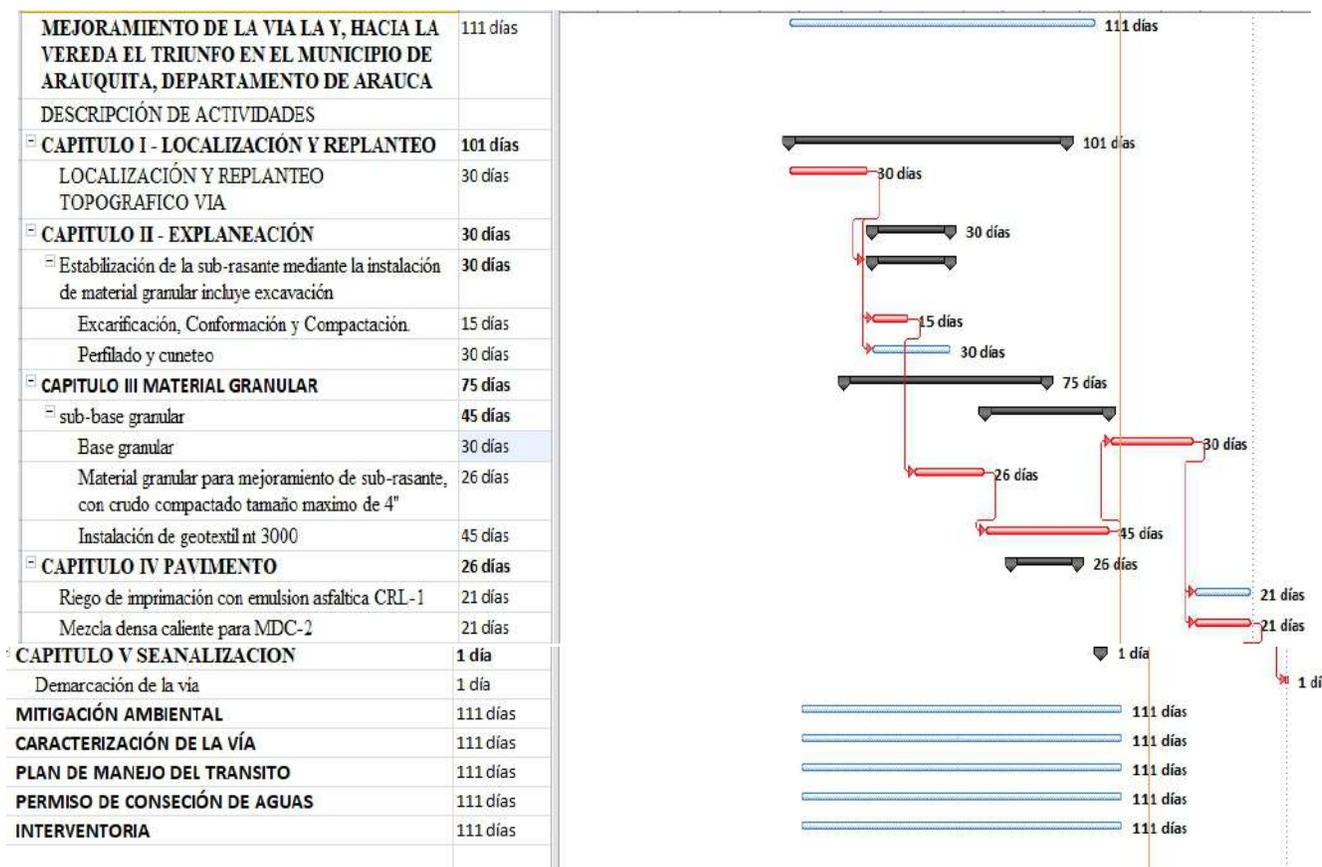
ITEM	REPUBLICA DE COLOMBIA				VALOR TOTAL
	DEPARTAMENTO DE ARAUCA - MUNICIPIO DE ARAUQUITA				
	MEJORAMIENTO DE LA VÍA LA Y, HACIA LA VEREDA EL TRIUNFO EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA				
DESCRIPCION	UND	CANT	V.UNITARIO		
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	1.708.071,00	\$ 3.843.160,00
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN				
2,1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	133.681,00	\$ 26.201.476,00
2,2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	5.272,00	\$ 137.006.100,00
2,3	PERFILADO Y CUNETEO	KM	2,25	1.751.569,00	\$ 3.941.030,00
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR				
3,1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	115.600,00	\$ 822.046.628,00
3,2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	128.781,00	\$ 701.574.420,00
3,3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	122.194,00	\$ 704.398.310,00
3,4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	19.958,00	\$ 449.055.000,00
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO				
4,1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	14.093,00	\$ 294.896.025,00
4,2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	1.216.263,00	\$ 2.456.364.755,00
5	CAPITULO V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD				
5,1	DEMARCACION DE LA VIA	M	6.750,00	15.280,00	\$ 103.140.000,00
SUBTOTAL OBRA FISICA INC AIU 34,5%					\$ 5.702.466.904,00
MITIGACION AMBIENTAL 1%					\$ 42.397.523,00
CARACTERIZACIÓN DE LA VIA					\$ 2.143.498,00
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO					\$ 4.035.700,00
PERMISO DE CONCESION DE AGUAS					
COSTO DE OBRA FISICA					\$ 5.751.043.625,00
<p>ING. YOCELIN YELITZA CALIXTO URREGO JEFE DE OBRAS E INTERVENTORIAS SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p> <p>GERMAN ALBERTO LEON CORONEL SECRETARIA DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA SECRETARIA EJECUTORA</p>					

Nota: Fuente (Alcaldía de Arauquita)

4.1.3 Presentación del cronograma de obra

A continuación se hace una breve presentación del cronograma de obra en el mejoramiento de la vía la y, hacia la vereda el triunfo en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca, para esta la mayoría de actividades son críticas como se puede ver en la siguiente tabla, se inicia con las actividades de escarificación, perfilado, luego se procede a las actividades de mejoramiento de sub-rasante, estabilización de la sub-rasante, se procede con la actividad de sub-base, continuamos con la base granular, luego el riego de liga para poder instalar el asfalto, ya teniendo instalado el asfalto se realiza la demarcación de la vía y se termina con la instalación de la señalización. [ver apéndice C cronograma de obra.](#)

Tabla 3 Cronograma de obra.



Nota: Fuente (Alcaldía de Arauquita)

4.1.4 Análisis de la ruta crítica

Se puede observar que la actividad de localización y replanteo se encuentra en la ruta crítica, como sabemos esta es la actividad inicial por tanto es crucial llevar un seguimiento oportuno para no retardar la obra, el seguimiento que se le hizo fue un alistamiento desde el día anterior del personal y equipos a utilizar, otra actividad es esta ruta es escarificación, conformación y compactación, gracias a la supervisión oportuna esta actividad no atraso a la obra una de las medidas tomadas fue la selección de un operador con alta experiencia y una maquina en optimas condiciones, lo cual nos permitió trabajar diariamente sin complicaciones, actividades como la instalación de material de tamaño máximo de cuatro pulgadas, sub-base granular, base granular se encuentra en la lista de tareas criticas, el control que se utilizo fue, programar con la cantera desde el día anterior para saber la disponibilidad de material con el que se pensaba trabajar al día siguiente, siempre hubo material en la cantera, pero si en uno de esos días no hubiese material en la cantera, el paso a seguir era buscar otra cantera como segunda opción para seguir avanzando, se contactaban las volquetas que iban a cargar el material con el que se iba a trabajar desde el día anterior, y por ultimo realizar un chequeo a la maquinaria como motoniveladora, vibro y carro irrigador para saber oportunamente se cumplen con los requisitos mínimos para trabajar al día siguiente, por ultimo la actividad de instalación de mezcla asfáltica se encuentra entre la ruta crítica del proyecto aunque no estuve en la ejecución completa de esta actividad el seguimiento que se llevo hasta el momento de mi salida fue alistar desde el día anterior el tramo que se iba a asfaltar, con el riego de liga asfáltica como también alistar el día anterior las volquetas que iban a cargar este material.

Se mostrara tabla con la duración proyectada versus la duración real de proyecto con su respectivo análisis debido a la variación de tiempo en general de la obra.

Tabla 4. Duración proyectada versus ejecutada

ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	DURACIÓN EN DIAS DE LA OBRA SEGUN LO PROGRAMADO	DURACIÓN EN DIAS DE LA OBRA SEGUN LO EJECUTADO
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO		
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	30	30
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN		
2,1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	30	30
2,2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	15	15
2,3	PERFILADO Y CUNETEO	30	30
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR		
3,1	SUBBASE GRANULAR	45	48
3,2	BASE GRANULAR	30	30
3,3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	26	30
3,4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	45	48
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO		
4,1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	21	7
4,2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-2	21	7

Nota: Fuente (propia)

Las únicas variaciones de duración que se presentaron fueron en la actividades de sub-base y el crudo, debido a la ampliación de una alcantarilla la cual impidió la instalación de dichos materiales, pero como se tenía espacio para instalar base se adelanto esta actividad por tanto en la vivacidad de base granular se mantuvo la duración, con respecto a la duración del riego de imprimación y mezcla densa se aclara que en mi desarrollo de practicas solo se llevaba un avance del 34% de estas actividades al terminar dicha practica.

4.1.5 Descripción de las actividades

Localización y replanteo topográfico vía: Comprende la localización, trazado y replanteo, tanto a nivel horizontal como vertical de las áreas a construir del proyecto; las cuales las debe desarrollar el contratista con personal calificado y con matrícula para ejercer dicha profesión, usando equipos de precisión adecuada, confiables y con buen mantenimiento, de forma que pueda ubicar cada sitio de la obra, construcciones, etc. Incluye demarcación con pintura, líneas de trazado, estacas, niveles de piso, libretas, planos y referencias.



Ilustración 2 Localización y Replanteo Topográfico. Fuente (propia)

Estabilización de sub-rasante mediante instalación de material granular incluye excavación: Este trabajo consiste en la realización de excavaciones para retirar los fallos en la estructura de la sub-rasante producto de la saturación de agua que provoca el hundimiento del material, por tanto es de suma importancia realizar esta actividad cuidadosamente y de manera correcta para evitar fallas en la pavimentación.



Ilustración 3 Estabilización de sub-rasante. Fuente (propia)

Escarificación, conformación y compactación de la Subrasante: Esta actividad consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la especificación indicada en el artículo 220 – 13 en el capítulo 2 de las especificaciones Invias 2012, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del interventor.



Ilustración 4 Escarificación conformación y compactación de la Subrasante. Fuente (propia)

Perfilado y cuneteo: Este ítem consiste en crear las cunetas con la motoniveladora colocando la cuchilla de forma vertical a los costados de la vía y darle el perfil de la vía .



Ilustración 5 Perfilado y cuneteo. Fuente (propia)

Material granular para mejoramiento de subrasante, con crudo compactado

tamaño máximo hasta 4" : Este proceso constructivo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base crudo para mejoramiento aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.



Ilustración 6 Crudo Compactado. Fuente (propia)

Geotextil NT 3000 instalado: Este labor consiste en el suministro y la instalación de geotextiles para prevenir la mezcla entre los suelos de subrasante y los materiales que conforman las capas granulares del pavimento, de conformidad con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.



Ilustración 7 Geotextil nt3000 instalado. Fuente (propia)

Subbase granular: Este proceso consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de sub- base granular con CBR del 30% aprobado sobre una superficie preparada (a efectos del presente proyecto la superficie preparada sobre la cual se realizará la proyección de la sub-base granular, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

Para los efectos de estas especificaciones, se denomina sub-base granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular o estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.



Ilustración 8 Subbase granular. Fuente (propia)

Base granular: Esta actividad consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento ó aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material granular aprobado de base granular sobre una superficie preparada, en una ó varias capas, el cual formará parte de la estructura de un pavimento; de acuerdo con lo indicado en los documentos del proyecto, ajustándose a las cotas y los alineamientos horizontal y vertical, pendientes y dimensiones indicadas en los planos y a las secciones transversales típicas, dentro de las tolerancias estipuladas y de conformidad con todos los requisitos de la presente Sección.



Ilustración 9 Base granular. Fuente (propia)

Imprimación con emulsión asfáltica: Este ítem consiste en el riego de la emulsión por encima de la base para adherir la mezcla asfáltica a está, con también proteger los hombros de la vía al darle una capa se-mi-dura de emulsión evitando el deslizamiento por el talud, este material se encuentra entre la base y la capa de rodadura, solo le se puede instalar en una capa y debe tener como máximo dos días antes de la colocación de la mezcla asfáltica.



Ilustración 10 Emulsión asfáltica. Fuente (propia)

Mezcla asfáltica: Es la ultima capa de la estructura del pavimento, por tanto debe haber un buen seguimiento para comprobar la correcta aplicación, se debe inspeccionar la temperatura y el grado de vibración de dicha capa, se debe realizar un buen venteo para pulir esta capa.



Ilustración 11 Mezcla asfáltica. Fuente (propia)

4.1.6 Control del Presupuesto de Obra

Se presentará el control de avances de las cantidades ejecutadas, porcentaje, presupuesto de obra y memorias de cálculo de cada una de las actividades del proyecto, para llevar el control del presupuesto de la obra, se hacía cortes quincenalmente para así ver el avance del proyecto, en cada corte se muestra una tabla que muestra cantidades contratadas y las cantidades ejecutadas por corte donde tenemos en porcentaje de avance por cada actividad y el avance general de la obra. [Ver apéndice D control de presupuesto .](#)

Corte 1: del 6 de octubre al 20 de octubre del 2020.

En este corte trabajamos en actividades como perfilado, cuneteo, localización y replanteo, se presento un avance general de la obra de un 0.14%, para este corte cumplimos con la programación inicial de la obra e incluso avanzamos en la actividad de perfilado y cuneteo, ganado tiempo por si en los demás cortes se presentan demoras.

Tabla 5 Control del presupuesto de obra primer corte.

ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	Valor ejecutado	AVANCE
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	1.708.071,00	\$ 3.843.160,00	1,125	\$ 1.921.579,88	50,00%
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN							
2.1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	133.681,00	\$ 26.201.476,00	-	\$ -	0,00%
2.2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	5.272,00	\$ 137.006.100,00			
2.3	PERFLADO Y CUNETEO	KM	2,25	1.751.569,00	\$ 3.941.030,00	1,125	\$ 1.970.515,13	50,00%
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR							
3.1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	115.600,00	\$ 822.046.628,00		\$ -	0,00%
3.2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	128.781,00	\$ 701.574.420,00			
3.3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	122.194,00	\$ 704.398.310,00		\$ -	0,00%
3.4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	19.958,00	\$ 449.055.000,00		\$ -	0,00%
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO							
4.1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	14.093,00	\$ 294.896.025,00		\$ -	0,00%
4.2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	1.216.263,00	\$ 2.456.364.755,00			
5	CAPITULO V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
5.1	DEMARCACION DE LA VIA	M	6.750,00	15.280,00	\$ 103.140.000,00		\$ -	0,00%
SUBTOTAL OBRAS					\$ 5.702.466.904,00		\$ 7.927.795,00	0,14%
							SUBTOTAL OBRA FISICA INC AIU 34,5%	\$ 5.702.466.904,00
							MITIGACION AMBIENTAL 1%	\$ 42.397.523,00
							CARACTERIZACIÓN DE LA VIA	\$ 2.143.498,00
							PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	\$ 4.035.700,00
							PERMISO DE CONCESION DE AGUAS	
							COSTO DE OBRA FISICA	\$ 5.751.043.625,00

Nota: Fuente (propia)

En la tabla observamos las cantidades contratadas y las cantidades ejecutadas por corte donde tenemos en porcentaje de avance por cada actividad y el avance general de la obra.

Corte 2: del 21 de octubre al 4 de noviembre del 2020.

El avance de la obra en la segunda quincena fue de un 0.21%, donde se completaron a un 100% las actividades de perfilado, cuneteo, localización y replanteo, el rendimiento general de la obra se mantiene estable, no presenta ningún tipo de atraso de duración de la obra

Tabla 6 Control del presupuesto de obra segundo corte.

ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	Valor ejecutado	AVANCE
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	1.708.071,00	\$ 3.843.160,00	2,250	\$ 3.843.159,75	100,00%
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN							
2.1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	133.681,00	\$ 26.201.476,00	-	\$ -	0,00%
2.2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	5.272,00	\$ 137.006.100,00			
2.3	PERFLADO Y CUNETEO	KM	2,25	1.751.569,00	\$ 3.941.030,00	2,250	\$ 3.941.030,25	100,00%
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR							
3.1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	115.600,00	\$ 822.046.628,00		\$ -	0,00%
3.2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	128.781,00	\$ 701.574.420,00			
3.3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	122.194,00	\$ 704.398.310,00		\$ -	0,00%
3.4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	19.958,00	\$ 449.055.000,00		\$ -	0,00%
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO							
4.1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	14.093,00	\$ 294.896.025,00		\$ -	0,00%
4.2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	1.216.263,00	\$ 2.456.364.755,00			
5	CAPITULO V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
5.1	DEMARCAACION DE LA VIA	M	6.750,00	15.280,00	\$ 103.140.000,00		\$ -	0,00%
SUBTOTAL OBRAS					\$ 5.702.466.904,00		\$ 11.819.890,00	0,21%
							SUBTOTAL OBRA FISICA INC AIU 34,5%	\$ 5.702.466.904,00
							MITIGACION AMBIENTAL 1%	\$ 42.397.523,00
							CARACTERIZACIÓN DE LA VIA	\$ 2.143.498,00
							PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	\$ 4.035.700,00
							PERMISO DE CONCESION DE AGUAS	
							COSTO DE OBRA FISICA	\$ 5.751.043.625,00

Nota: Fuente (propia)

Corte 3: del 5 de noviembre al 19 de noviembre del 2020.

El avance de la obra en la tercera quincena fue de un 2.97%, se trabajaron en actividades como escarificación, conformación, compactación, estabilización y mejoramiento de la subrasante mediante la utilización de material granular de un tamaño máximo de cuatro pulgadas.

Tabla 7 Control del presupuesto de obra tercer corte.

ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	Valor ejecutado	AVANCE
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	1.708.071,00	\$ 3.843.160,00	2,250	\$ 3.843.159,75	100,00%
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN							
2.1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	133.681,00	\$ 26.201.476,00	151,00	\$ 20.185.831,00	77,04%
2.2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	5.272,00	\$ 137.006.100,00	25.987,50	\$ 137.006.100,00	100,00%
2.3	PERFILADO Y CUNETEO	KM	2,25	1.751.569,00	\$ 3.941.030,00	2,250	\$ 3.941.030,25	100,00%
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR							
3.1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	115.600,00	\$ 822.046.628,00		\$ -	0,00%
3.2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	128.781,00	\$ 701.574.420,00			
3.3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	122.194,00	\$ 704.398.310,00	2.341,21	\$ 286.081.814,74	40,61%
3.4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	19.958,00	\$ 449.055.000,00		\$ -	0,00%
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO							
4.1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	14.093,00	\$ 294.896.025,00		\$ -	0,00%
4.2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	1.216.263,00	\$ 2.456.364.755,00			
5	CAPITULO V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
5.1	DEMARCAION DE LA VIA	M	6.750,00	15.280,00	\$ 103.140.000,00		\$ -	0,00%
SUBTOTAL OBRAS					\$ 5.702.466.904,00		\$ 169.011.821,00	2,94%
SUBTOTAL OBRA FISICA INC AIU 34,5%							\$ 5.702.466.904,00	
MITIGACION AMBIENTAL 1%							\$ 42.397.523,00	
CARACTERIZACIÓN DE LA VIA							\$ 2.143.498,00	
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO							\$ 4.035.700,00	
PERMISO DE CONCESION DE AGUAS								
COSTO DE OBRA FISICA							\$ 5.751.043.625,00	

Nota: Fuente (propia)

Corte 4: del 20 de noviembre al 4 de diciembre del 2020.

El avance de la obra en la cuarta quincena fue de un 13.76%, en este corte se completo la tarea estabilización de la sub-rasante, se avanzo en la actividad de mejoramiento de la sub-rasante con la instalación de material granular de máximo cuatro pulgadas, en este corte se presentaron problemas de orden social se pudo avanzar y cumplir con los rendimientos contratados y se muestra que no hay ningún tipo de atraso en la obra.

Tabla 8 Control del presupuesto de obra cuarto corte.

ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	Valor ejecutado	AVANCE
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	1.708.071,00	\$ 3.843.160,00	2,250	\$ 3.843.159,75	100,00%
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN							
2.1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	133.681,00	\$ 26.201.476,00	196,00	\$ 26.201.476,00	100,00%
2.2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	5.272,00	\$ 137.006.100,00	25.987,50	\$ 137.006.100,00	100,00%
2.3	PERFILADO Y CUNETEO	KM	2,25	1.751.569,00	\$ 3.941.030,00	2,250	\$ 3.941.030,25	100,00%
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR							
3.1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	115.600,00	\$ 822.046.628,00		\$ -	0,00%
3.2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	128.781,00	\$ 701.574.420,00	-		
3.3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	122.194,00	\$ 704.398.310,00	5.041,52	\$ 616.043.494,88	87,46%
3.4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	19.958,00	\$ 449.055.000,00		\$ -	0,00%
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO							
4.1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	14.093,00	\$ 294.896.025,00		\$ -	0,00%
4.2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	1.216.263,00	\$ 2.456.364.755,00			
5	CAPITULO V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
5.1	DEMARCAACION DE LA VIA	M	6.750,00	15.280,00	\$ 103.140.000,00		\$ -	0,00%
SUBTOTAL OBRAS					\$ 5.702.466.904,00		\$ 791.070.960,88	13,76%
							SUBTOTAL OBRA FISICA INC AIU 34,5%	\$ 5.702.466.904,00
							MITIGACION AMBIENTAL 1%	\$ 42.397.523,00
							CARACTERIZACIÓN DE LA VIA	\$ 2.143.498,00
							PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	\$ 4.035.700,00
							PERMISO DE CONCESION DE AGUAS	
							COSTO DE OBRA FISICA	\$ 5.751.043.625,00

Nota: Fuente (propia)

Corte 5: del 5 de diciembre al 19 de diciembre del 2020.

El avance de la obra en la quincena fue de un 21.82%, para este corte terminamos la actividad mejoramiento de la sub-rasante con la instalación de material granular de máximo cuatro pulgada, y se trabaja instalando el geotextil nt 3000 junto con la sub-base granular, para este corte tampoco se presentan variaciones del cronograma de obra, manteniendo estable el plazo del contrato.

Tabla 9 Control del presupuesto de obra quito corte.

ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	Valor ejecutado	AVANCE
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	1.708.071,00	\$ 3.843.160,00	2,250	\$ 3.843.159,75	100,00%
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN							
2.1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	133.681,00	\$ 26.201.476,00	196,00	\$ 26.201.476,00	100,00%
2.2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	5.272,00	\$ 137.006.100,00	25.987,50	\$ 137.006.100,00	100,00%
2.3	PERFILADO Y CUNETEO	KM	2,25	1.751.569,00	\$ 3.941.030,00	2,250	\$ 3.941.030,25	100,00%
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR							
3.1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	115.600,00	\$ 822.046.628,00	2101,35	\$ 242.916.060,00	29,55%
3.2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	128.781,00	\$ 701.574.420,00	-		
3.3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	122.194,00	\$ 704.398.310,00	5.764,59	\$ 704.398.310,46	100,00%
3.4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	19.958,00	\$ 449.055.000,00	6.648,98	\$ 132.700.342,84	29,55%
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO							
4.1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	14.093,00	\$ 294.896.025,00		\$ -	0,00%
4.2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	1.216.263,00	\$ 2.456.364.755,00			
5	CAPITULO V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
5.1	DEMARCAACION DE LA VIA	M	6.750,00	15.280,00	\$ 103.140.000,00		\$ -	0,00%
SUBTOTAL OBRAS					\$ 5.702.466.904,00		\$ 1.255.042.179,30	21,82%
SUBTOTAL OBRA FISICA INC AIU 34,5%							\$ 5.702.466.904,00	
MITIGACION AMBIENTAL 1%							\$ 42.397.523,00	
CARACTERIZACIÓN DE LA VIA							\$ 2.143.498,00	
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO							\$ 4.035.700,00	
PERMISO DE CONCESION DE AGUAS								
COSTO DE OBRA FISICA							\$ 5.751.043.625,00	

Nota: Fuente (propia)

Corte 6: del 20 de diciembre del 2020 al 3 de enero del 2021.

El avance de la obra en la quincena fue de un 30.99%, se siguió trabajo con la instalación de la sub-base y geotextil nt 3000, si observamos la programación en el programa Microsoft Project notamos que vamos cumpliendo con los tiempos establecidos por el cronograma sin presentar ningún tipo de demora.

Tabla 10 Control del presupuesto de obra sexto corte. Fuente (propia)

ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	Valor ejecutado	AVANCE
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	1.708.071,00	\$ 3.843.160,00	2,250	\$ 3.843.159,75	100,00%
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN							
2.1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	133.681,00	\$ 26.201.476,00	196,00	\$ 26.201.476,00	100,00%
2.2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	5.272,00	\$ 137.006.100,00	25.987,50	\$ 137.006.100,00	100,00%
2.3	PERFILADO Y CUNETEO	KM	2,25	1.751.569,00	\$ 3.941.030,00	2,250	\$ 3.941.030,25	100,00%
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR							
3.1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	115.600,00	\$ 822.046.628,00	5051,35	\$ 583.936.060,00	71,03%
3.2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	128.781,00	\$ 701.574.420,00	-		
3.3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	122.194,00	\$ 704.398.310,00	5.764,59	\$ 704.398.310,46	100,00%
3.4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	19.958,00	\$ 449.055.000,00	15.981,08	\$ 318.950.394,64	71,03%
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO							
4.1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	14.093,00	\$ 294.896.025,00		\$ -	0,00%
4.2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	1.216.263,00	\$ 2.456.364.755,00			
5	CAPITULO V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
5.1	DEMARCAACION DE LA VIA	M	6.750,00	15.280,00	\$ 103.140.000,00		\$ -	0,00%
SUBTOTAL OBRAS					\$ 5.702.466.904,00		\$ 1.782.312.231,10	30,99%
SUBTOTAL OBRA FISICA INC AIU 34,5%							\$ 5.702.466.904,00	
MITIGACION AMBIENTAL 1%							\$ 42.397.523,00	
CARACTERIZACIÓN DE LA VIA							\$ 2.143.498,00	
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO							\$ 4.035.700,00	
PERMISO DE CONCESION DE AGUAS								
COSTO DE OBRA FISICA							\$ 5.751.043.625,00	

Nota: Fuente (propia)

Corte 7: del 4 de enero al 18 de enero del 2021.

El avance de la obra en la quincena fue de un 30.99%, se realizaron actividades como instalación de sub-base, geotextil nt 3000 y base granular comprobando los espesores y anchos contratados para cumplir con todos estos parámetros, al igual que en los demás cortes no se presentaron anomalías en el duración de la obra.

Tabla 11 Control del presupuesto de obra séptimo corte. Fuente (propia)

ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	Valor ejecutado	AVANCE
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	1.708.071,00	\$ 3.843.160,00	2,250	\$ 3.843.159,75	100,00%
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN							
2.1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	133.681,00	\$ 26.201.476,00	196,00	\$ 26.201.476,00	100,00%
2.2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	5.272,00	\$ 137.006.100,00	25.987,50	\$ 137.006.100,00	100,00%
2.3	PERFILADO Y CUNETEO	KM	2,25	1.751.569,00	\$ 3.941.030,00	2,250	\$ 3.941.030,25	100,00%
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR							
3.1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	115.600,00	\$ 822.046.628,00	6960,25	\$ 804.604.900,00	97,88%
3.2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	128.781,00	\$ 701.574.420,00	2.485,30	\$ 320.059.419,30	45,62%
3.3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	122.194,00	\$ 704.398.310,00	5.764,59	\$ 704.398.310,46	100,00%
3.4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	19.958,00	\$ 449.055.000,00	22.023,99	\$ 439.554.792,42	97,88%
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO							
4.1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	14.093,00	\$ 294.896.025,00		\$ -	0,00%
4.2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	1.216.263,00	\$ 2.456.364.755,00		\$ -	0,00%
5	CAPITULO V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
5.1	DEMARCAACION DE LA VIA	M	6.750,00	15.280,00	\$ 103.140.000,00		\$ -	0,00%
SUBTOTAL OBRAS					\$ 5.702.466.904,00		\$ 2.443.644.888,18	42,49%
SUBTOTAL OBRA FISICA INC AIU 34,5%							\$ 5.702.466.904,00	
MITIGACION AMBIENTAL 1%							\$ 42.397.523,00	
CARACTERIZACIÓN DE LA VIA							\$ 2.143.498,00	
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO							\$ 4.035.700,00	
PERMISO DE CONCESION DE AGUAS								
COSTO DE OBRA FISICA							\$ 5.751.043.625,00	

Nota: Fuente (propia)

Corte 8: del 19 de enero al 2 de febrero del 2021.

El avance de la obra en la quincena fue de un 73.64%, se puede notar un gran avance en este corte, resultado de la instalación de la mezcla asfáltica y el riego imprimación que son los dos ítem mas costosos y los que menos tiempo demoran de la obra, pero este avance es con respecto al costo de la obra.

Tabla 12 Control del presupuesto de obra octavo corte.

ITEM DE PAGO	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	Valor ejecutado	AVANCE
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	1.708.071,00	\$ 3.843.160,00	2,250	\$ 3.843.159,75	100,00%
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN							
2.1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	133.681,00	\$ 26.201.476,00	196,00	\$ 26.201.476,00	100,00%
2.2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	5.272,00	\$ 137.006.100,00	25.987,50	\$ 137.006.100,00	100,00%
2.3	PERFILADO Y CUNETEO	KM	2,25	1.751.569,00	\$ 3.941.030,00	2,250	\$ 3.941.030,25	100,00%
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR							
3.1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	115.600,00	\$ 822.046.628,00	7111,13	\$ 822.046.628,00	100,00%
3.2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	128.781,00	\$ 701.574.420,00	5.447,81	\$ 701.574.419,61	100,00%
3.3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	122.194,00	\$ 704.398.310,00	5.764,59	\$ 704.398.310,46	100,00%
3.4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	19.958,00	\$ 449.055.000,00	22.500,00	\$ 449.055.000,00	100,00%
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO							
4.1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	14.093,00	\$ 294.896.025,00	10521	\$ 148.272.453,00	50,28%
4.2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	1.216.263,00	\$ 2.456.364.755,00	1.015,38	\$ 1.234.969.124,94	50,28%
5	CAPITULO V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
5.1	DEMARCAACION DE LA VIA	M	6.750,00	15.280,00	\$ 103.140.000,00		\$ -	0,00%
SUBTOTAL OBRAS					\$ 5.702.466.904,00		\$ 4.235.343.402,01	73,64%
SUBTOTAL OBRA FISICA INC AIU 34,5%							\$ 5.702.466.904,00	
MITIGACION AMBIENTAL 1%							\$ 42.397.523,00	
CARACTERIZACIÓN DE LA VIA							\$ 2.143.498,00	
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO							\$ 4.035.700,00	
PERMISO DE CONCESION DE AGUAS								
COSTO DE OBRA FISICA							\$ 5.751.043.625,00	

Nota: Fuente (propia)

4.1.7 Control de entrada y salida de materiales de obra

Se presentara las respectivas evidencias del control de entrada de materiales a la obra con su respectiva fecha, en la tabla se evidencia la entrada de materiales por metro cubico en su respectivo corte. [ver apéndice E control de material.](#)

Corte 1: del 6 de octubre al 20 de octubre del 2020.

En este primer corte no tenemos entrada de materiales ya que las actividades que se realizaron no necesitaron, en esta obra el material sobrante resultado de la escarificación y

cuneteo se dejó a los extremos de la vía ya que la comunidad después lo trasladaba a un parque que desean rellenar, en diferentes obras acostumbran a marcar las estacas con pintura en aerosol, pero como es bien sabido esta pintura no contribuye al medio ambiente por la emisión de gases, por tanto el topo-grafo decidió marcarlos con cinta de peligro y así evitar desecho de latas de pintura en aerosol y la emisión de estos gases contaminantes.

Corte 2: del 21 de octubre al 4 de noviembre del 2020.

Se continúa con las actividades de localización, replanteo, perfilado y cuneteo, por tanto no es necesario ingresar materiales a la obra.

Corte 3: del 5 de noviembre al 19 de noviembre del 2020.

Para este corte ya empezamos con la actividad del mejoramiento de la sub-rasante por tanto se debe contar con material granular conocido como crudo, a continuación se mostraran las tabla de tallando la placa de la volqueta, la capacidad de carga de la volqueta en metros cúbicos y la cantidad de viajes realizado por la volqueta en el corte.

Entrada de materiales

Tabla 13 Entrada de materiales por corte.

Ingreso de materiales a la obra por m ³				
	CRUDO	SUB-BASE	BASE	MEZCLA ASFALTICA
corte 1	-	-	-	-
corte 2	-	-	-	-
corte 3	2592	-	-	-
corte 4	2700,31	-	-	-
corte 5	723	2101,35	-	-
corte 6	-	2950	-	-
corte 7	-	1908	2485	-
corte 8	-	150,88	2962,51	1015,38

Nota: Fuente (propia)

La tabla muestra la cantidad de materiales que ingresaron a la obra por metro cubico en los cortes, comparando esta cantidades de materiales con la contratada podemos observar que no hubo desperdicio de material hasta el momento de la terminación de las practicas empresariales.

4.1.8 Control de Rendimiento de Obra

La cantera se encuentra a 30 minutos de la obra, se menciona porque es un factor importante en el rendimiento ya que se sabe cuanto tiempo demorara en llegar el material, se mostrara una tabla con el personal que se trabajo por actividad y luego una tabla con los rendimientos por corte para cada una de las actividades luego se hará una descripción del porque el rendimiento vario o si se mantuvo en toda ejecución de la obra. [ver apéndice F rendimiento de obra.](#)

Tabla 14 Personal requerido por las actividades.

ITEM DE	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD TOTAL	Personal
1	CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO			
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	2,25	Un topografo, dos cadeneros
2	CAPITULO II - EXPLANACIÓN			
2,1	ESTABILIZACIÓN DE SUB RASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3	196,00	Tres operadores: retroexcavadora, vibro compactador, carro irrigador.
2,2	ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	25.987,50	Un topografo, dos cadeneros y tres operadores(motoniveladora, vibro compactador, carro irrigador).
2,3	PERFILADO Y CUNETEO	KM	2,25	Un topografo, dos cadeneros y tres operadores(motoniveladora, vibro compactador, carro irrigador).
3	CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR			
3,1	SUBBASE GRANULAR	M3	7.111,13	Un topografo, dos cadeneros y tres operadores(motoniveladora, vibro compactador, carro irrigador).
3,2	BASE GRANULAR	M3	5.447,81	Un topografo, dos cadeneros y tres operadores(motoniveladora, vibro compactador, carro irrigador).
3,3	MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3	5.764,59	Un topografo, dos cadeneros y tres operadores(motoniveladora, vibro compactador, carro irrigador).
3,4	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2	22.500,00	Dos axiliares de construcción
4	CAPITULO IV - PAVIMENTO			
4,1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2	20.925,00	Un operador y dos auxiliares de construcción
4,2	MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3	2.019,60	4 paleros, 6 rastrilladores o pulidores y 3 operadores

Nota: Fuente (propia)

Tabla 15 Rendimiento de mano de obra por corte.

DESCRIPCION	UND.	RENDIMIENTO CORTE 1	RENDIMIENT O CORTE 2	RENDIMIENTO CORTE 3	RENDIMIENT O CORTE 4	RENDIMIENTO CORTE 5	RENDIMIENTO CORTE 6	RENDIMIENT O CORTE 7	RENDIMIENT O CORTE 8
CAPITULO I - LOCALIZACION Y REPLANTEO									
LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m/Hh	11,719	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438	23,438
CAPITULO II - EXPLANACIÓN									
ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE MEDIANTE INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR INCLUYE EXCAVACION	M3/Hh			1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACION	M2/Hh			270,70	270,70	270,70	270,70	270,70	270,70
PERFILADO Y CUNETEO	m/Hh	11,719	11,719	11,719	11,719	11,719	11,719	11,719	11,719
CAPITULO III - MATERIAL GRANULAR									
SUBBASE GRANULAR	M3/Hh					21,8890625	21,8890625	21,8890625	21,8890625
BASE GRANULAR	M3/Hh						-	25,89	25,89
MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE, CON CRUDO COMPACTADO TAMAÑO MAXIMO HASTA 4"	M3/Hh			24,39	24,39	24,39	24,39	24,39	24,39
INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 3000	M2/Hh					69,26	69,26	69,26	69,26
CAPITULO IV - PAVIMENTO									
RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1	M2/Hh								109,59375
MEZCLA DENSA CALIENTE PARA MDC-19	M3/Hh								109,59375

Nota: Fuente (propia)

Los rendimientos de cada una de las actividades nunca se alteraron, el tiempo de ejecución de la obra no varió con respecto a lo programado inicialmente y se instalaron el material contratado, esta constante se obtuvo gracias a la disponibilidad de material por parte de la cantera, disponibilidad de maquinaria en buen estado y operadores, topógrafos, cadeneros con buena experiencia permitiendo un buen desarrollo de la obra.

4.2 Comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra.

La seguridad en las obras civiles es fundamental para guardar la integridad de los trabajadores y ejecutar los trabajos de mejor forma. Como todos sabemos una obra o un sitio donde se está construyendo, es un lugar muy peligroso y debemos tomar las medidas preventivas necesarias para evitar accidentes que en casos muy extremos pueden hasta llegar a ser fatales. Existen en algunos países normativas y especificaciones de seguridad precisas que todas las obras civiles deben cumplir al pie de la letra, la intención con este artículo es en líneas generales dar un repaso por las principales medidas de seguridad que deben implementarse en una obra. Las condiciones de trabajo seguras y saludables no son obra de la casualidad, por ello es preciso que los contratistas o patrones elaboren una política de seguridad que establezca las normas de seguridad y sanidad para lograr trabajar de una manera segura y eficiente. Esta política deberá decir claramente las normas, así como las sanciones a las que se harán acreedores quienes incumplan la política o reglamento. (arquinetpolis.com, 2017).

4.2.1 Verificación de afiliación del personal adscrito a la obra.

Se verifica por parte de la secretaria de la empresa que el personal adscrito a la obra se encuentre con su respectiva afiliación antes de iniciar sus labores, [ver apéndice G seguridad social](#).

4.2.2 Capacitación ambiental al personal de obra.

Previo al inicio de las obras el contratista realizó charlas sobre educación ambiental dirigidas a todo el personal de obra, dependiendo del tipo de labor que se realice se dieron a conocer las pautas, realizando seguimiento y refuerzo durante la ejecución de la obra, con el fin de dar conciencia de los cuidados con el medio ambiente y el tipo de relaciones que se deben establecer con la comunidad, en los anexos se encuentra una lista de una capacitación.

- Manejo de residuos sólidos
- Sensibilización y concientización ambiental
- Manejo de residuos peligrosos
- El suelo y su importancia
- Energía, consumo y ahorro
- El agua, consumo y ahorro
- Contaminación atmosférica
- Calentamiento global y cambio climático



Ilustración 12 Capacitación ambiental fuente (propia)

4.2.3 Suministro de elementos de protección personal y dotación

Posteriormente se hace entrega de los elementos de protección personal y dotación: casco, guantes, gafas de seguridad, chaleco reflectivos, protección respiratoria y auditiva con reposición periódica según el estado de los mismos, bota de caucho con reposición cada cuatro meses según lo estipulado por CST en el capítulo IV. En anexo 2 se encuentra solo dos lista de esta entrega ya que esa fue la únicas que me paso el contratista.



Ilustración 13 Entrega de dotación fuente (propia)

Tabla 16 Lista de personal

PRIMER APELLIDO	SEGUND O APELLIDO	NOMBRES	CARGO	EPS	CCF	AFP
Banguero	Mosquera	Isaac	Cadenero	Comparta	Porvenir	Comfiar
Cala	Cala	Angel Maria	Cadenero	Comparta	Porvenir	Comfiar
Banguero	Prado	Yeffer David	HSEQ	Medimas	Porvenir	Comfiar
Ibañez	Galindo	Xiomara	Paletera	Nueva eps	Porvenir	Comfiar

Yiseth						
Lozada	Rincon	Pedro Adrian	Operador	Saludvida	Porvenir	Comfiar
Granados	García	Eraldo	Operador	Nueva eps	Porvenir	Comfiar
Hurtado		Jhon Alexander	Operado	Nueva eps	Porvenir	Comfiar
Esparza		Carlos Felipe	Ing. Residente	Nueva eps	Porvenir	Comfiar
Diaz		Andy Steven	Cadenero	Comparta	Porvenir	Comfiar
Fandiño	Torrez	Erminda	Paletaera	Nueva eps	Colpension es	Comfiar

Nota: Fuente (propia)

4.2.4 Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

En cuanto a educación en seguridad y salud en el trabajo se realizan inducciones al ingreso de personal, capacitaciones semanales de acuerdo a la Matriz de identificación de necesidades de capacitación por cargos y charlas pre operacionales diarias mediante análisis de trabajo seguro de cada actividad ejecutada, de acuerdo al plan de trabajo anual en el mes de Octubre - Noviembre - Diciembre - Enero se realizaron las siguientes capacitaciones:

- Inducción
- Normas de seguridad y salud en el trabajo
- Comités de seguridad y salud en el trabajo
- Obligaciones del trabajador con la seguridad y salud en la empresa
- Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Reporte e investigación de accidentes de trabajo
- Orden y limpieza – Aplicación de las 5S

- Control de incendios – Uso de extintores

En anexo 3 se encuentra dos lista de esta entrega.



Ilustración 14 Capacitaciones SST a los trabajadores. Fuente (propia)

4.2.5 Implementación del PAPSO.

El plan de aplicación de protocolos sanitarios en obra, es una serie de protocolos de bioseguridad, diseñados de acuerdo a la normativa legal vigente expedida por el Ministerio de Trabajo, Ministerio de Salud y Protección Social, de acuerdo al número de trabajadores de la organización y de los procesos productivos que manejan para mitigar, prevenir y controlar la propagación delo COVID-19, dentro de la organización.

La enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) es una enfermedad respiratoria causada por el virus SARSCOV que se ha propagado desde China hacia un gran número de países alrededor del mundo, generando un impacto en cada uno de ellos a nivel de mortalidad, morbilidad y en la capacidad de respuesta de los servicios de salud, así mismo pueden afectar todos los aspectos de la vida diaria y las actividades económicas y sociales, incluyendo los viajes, el comercio, el turismo, los suministros de alimentos y los mercados financieros entre otros.

Para el contrato 277 de 2019 el PAPSO, se diseñó e implemento para 10 trabajadores.

El cual consta de protocolo: para ingresar, salir, almorzar, hidratarse, toma de temperatura, test de sintomatología, protocolo ante un posible caso de COVID-19, medidas preventivas y correctivas para desarrollar al ingresar a casa, al salir de casa, al utilizar transporte público, seguimiento de estado de salud de todos los trabajadores, partes interesadas que ingresaban a obra.

Al iniciar jornada laboral desinfección de máquinas, y equipos, desinfección de toda la obra, en la mañana, al medio día y al terminar la jornada laboral, uso de tapabocas obligatorio, cambio de tapabocas diariamente, plan de manejo de residuos, plásticos, biodegradables y biológicos, desinfección de volquetas, acceso restringido solo a personal autorizado, bajo los estándares de desinfección enmarcados en el PAPSO.

Al iniciar a la obra se le realizó entrega a cada uno de los trabajadores de su respectiva dotación, EPP (elementos de protección personal), cada uno de ellos estaban encargados de las desinfecciones de sus EPP.

En el desarrollo de mi práctica profesional, no se presentó ningún caso de COVID-19, dentro del desarrollo del contrato.



Ilustración 15 Aplicación del PAPSO fuente (propia)

4.3 Determinación de la memoria de calculo, bitácora, y realización del aporte ingenieril.

Según las cantidades de materiales antes de iniciar dichas actividades, se calcularon con su respectivo desperdicio y a la hora de ejecutar las actividades pudimos deducir que no se pudo ahorrar material en el proyecto, si no por el contrario se consumió un viaje de siete metros cúbicos de mas en el crudo debido a la aparición de un fallo en la sub-rasante causado por las fuerte lluvias, cabe mencionar que se aun no se culmina la actividad de la mezcla asfáltica.

4.3.1 Determinación de memoria de calculo

Se desarrolla en excel el calculo de las cantidades necesarias para le desarrollar de la vía según el diseño de la misma, en los anexos se encuentra dicha memoria de calculo, [ver apéndice H memorias de calculo.](#)

4.3.2 Control de los ítem a ejecutar

Se tiene una bitácora de obra donde se menciona las actividades realizadas durante el día, [ver apéndice I bitácora de obra.](#)

4.3.3 Aporte Ingenieril.

Se muestra los planos de la alcantarilla que se amplio.

Ilustración 16 Planos aporte Ingenieril

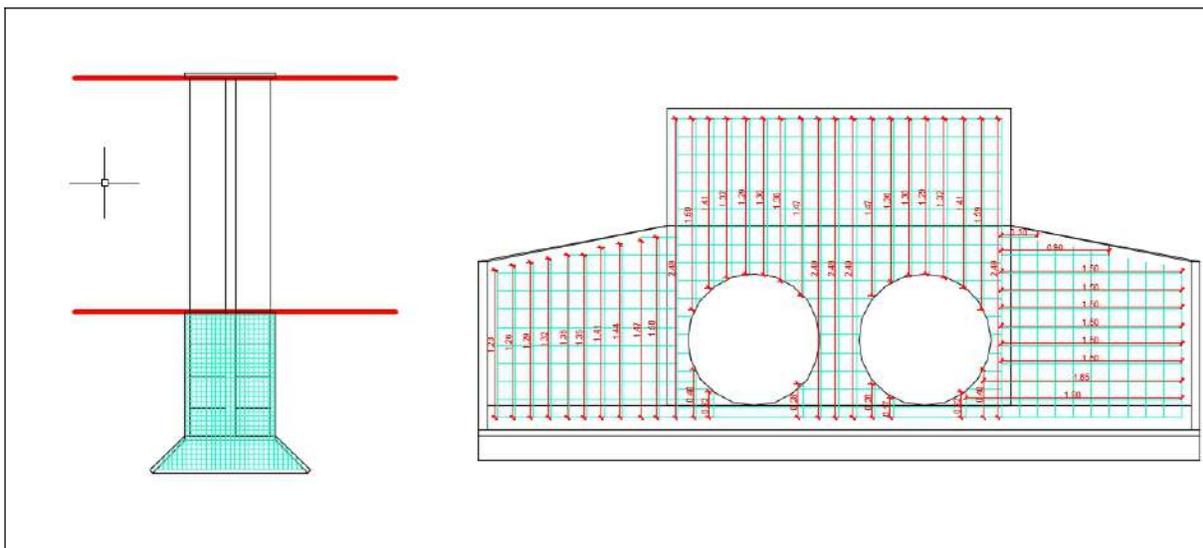


Ilustración 16 Planos aporte Ingenieril. Fuente (propia)



Ilustración 17 Aporte Ingenieril. Fuente (propia)

El calculo de la varillas, cemento, grava, arena y anillos se hizo de manera rápida en obra por decisión del contratista ya que no estaba seguro de construirla, ya que dicho gasto no esta contemplado en el contrato, pero decidió donar esta ampliación a la comunidad del triunfo, el calculo arrojó ocho anillos de un m de diámetro y un metro de largo, cincuenta varillas de media pulgada, 40 bulto de cemento, medio viajes de arena y medio de grava para una mezcla 3,2,1 impuesta por el contratista, cabe mencionar que no sobro materiales como grava, arena, anillos y cemento con las varillas sobraron dos trozos de noventa centímetros de longitud.

4.4 Ensayos de campo

A corte del presente informe se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio por parte de la firma interventora, [ver apéndice J ensayos.](#)



Ilustración 18 Toma de muestras.

4.4.1 Material Crudo, sub-base granular, Base granular

En desarrollo de ejecución del presente contrato se realizaron ensayos de densidades de control por parte de la interventoría para verificar la compactación de las diferentes capas de materiales, mediante el método del cono de arena. Esta interventoría evidencia que dichos resultados se ajustan a lo exigido dentro de la normatividad INVIAS artículo 330-13, numeral 320, 5 2.2.2. – según actualización de la norma INVIAS, resolución 0001375 de 2014, teniendo en cuenta que dichos resultados superan el valor mínimo de compactación requerido el cual es $\geq 95\%$, descrito dentro del cuadro N°24 ensayo de densidades y resultados de los mismos por parte de la firma interventora.

- **Análisis de los Resultados:** Arrojando resultados de compactación promedio de 97%, un porcentajes promedio de humedad de 9.4% y una densidad promedio de 2.144g/cm^3 en cada una de las capas, de lo anterior basándonos en la norma INVIAS

artículo 330-13, numeral 320, 5 2.2.2., podemos decir que se cada una de estas capaz se encuentra dentro de los rangos permisibles. Por lo anterior, la presente interventoría otorgo permiso al contratista para que instalaran la capa de Crudo, Sub-base granular, Base granular.

4.4.2 Plano del diseño geométrico de la vía.

Este plano muestra el diseño geométrico de la carretera mostrando perfiles longitudinales y transversales, bombeo, peralte de las curvas con su respectivo sobre ancho, [ver apéndice K planos.](#)

CONCLUSIONES

Para esta obra no se observa un cambio en los rendimientos ni en los tiempos establecidos en el contrato ya que se contó con excelente maquinaria, una cantera cerca a la obra, y un personal con bastante experiencia, el control de los materiales fue un aspecto clave en el proceso de supervisión de obra, ya que garantizo el cumplimiento con las especificaciones de diseño y las cantidades presupuestadas. Igualmente, a partir del control de materiales se obtuvieron beneficios a nivel económico y técnico, debido a la reducción de sobre-costos y al control de calidad en cada uno de los procesos, lo que garantizo la ejecución de las actividades en los tiempos previstos.

La verdadera tarea de un residente de obra es llevar un control diario de rendimiento, calidad y presupuesto del proyecto, como también encontrar soluciones rápidas y buenas a cada uno de los problemas presentados en el transcurso del día , estos inconvenientes son los que forman al profesional para ejercer bien su cargo en el campo, ya que con una buena dirección pro parte del ingeniero residente el personal rendirá de manera optima en el transcurso de la obra.

Al realizar el cálculo de los rendimientos se evidencio que este depende de muchos factores como lo son la experiencia del personal contratado, los materiales utilizados, la distancia a la que se encuentre el sitio donde distribuyen los materiales utilizados en la obra, las condiciones de las maquinarias utilizadas, las condiciones climáticas.

Debido a la duración del proyecto no se culminó este en su totalidad, logrando un porcentaje de avance del 73.64% de la totalidad de este.

RECOMENDACIONES

Es necesario realizar varias revisiones de los planos, para de esta manera se pueda desarrollar correctamente las actividades de obra y así dar cumplimiento en lo mayor posible al cronograma estipulado.

Revisar cada uno de los materiales que entran a la obra para verificar que sean de una buena calidad, como también revisar la maquinaria para evitar posibles averiaciones por estas durante el proceso constructivo.

BIBLIOGRAFIA

Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com. (2012). Residencia de obras. Recuperado de <https://www.arqhys.com/articulos/residencia-deobras.html>

INVÍAS. (2012). Normas y especificaciones INVÍAS. Recuperado de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:onqmtLha39IJ:ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV-07/Normas/Norma%2520INV%2520E-410-07.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co

INVÍAS. (2008). Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Recuperado de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentostécnicos/especificacion-es-tecnicas/985-manual-de-diseno-geometrico>

ANEXOS

Anexos 1 fotos



