



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL
PROYECTO “MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA QUE
COMUNICA LAS VEREDAS EL TRIUNFO Y LA PAZ EN EL MUNICIPIO DE
ARAUQUITA”**

Autor

CRISTIAN ORLANDO MANRIQUE ROMERO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL, CIVIL Y QUIMICA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

PAMPLONA

2022



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL
PROYECTO “MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA QUE
COMUNICA LAS VEREDAS EL TRIUNFO Y LA PAZ EN EL MUNICIPIO DE
ARAUQUITA”**

Autor

CRISTIAN ORLANDO MANRIQUE ROMERO

Director

NESTOR ORLANDO ROJAS RIBÓN

Ingeniero Civil

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL, CIVIL Y QUIMICA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

PAMPLONA

2022



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Nota de Aceptación

_____ Firma de director

_____ Firma de Jurado 1

_____ Firma de Jurado 2



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DEDICATORIA

En esta fase final en la que siento muy cerca el logro de este gran objetivo en mi vida, quiero agradecer infinitamente a mi padre ORLANDO MANRIQUE QUINTERO por ser el pilar fundamental en la construcción de este proceso, porque sin su apoyo incondicional esto no hubiese sido posible, quiero agradecer a mi madre VICTORIA ROMERO GALEA un ser especial y maravilloso que con sus buenos consejos marcó mi vida y la forma de entender muchas cosas, quiero agradecer a mi hermana querida GINA PAOLA MANRIQUE ROMERO por motivarme y por su apoyo desmedido en el que muchas veces me demostró cuanto me quiere.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad de Pamplona por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Gracias también a mi director de práctica Ing. Néstor Orlando Rojas por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, colaborando en todas las etapas del desarrollo del mismo.

Finalmente, agradezco a todos los ingenieros que me ayudaron con las inquietudes durante el desarrollo de la práctica y a la empresa que me brindó toda la información necesaria para hacer posible este trabajo y a las demás personas que de una u otra manera aportaron para el desarrollo de la misma.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTOS.....	6
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	11
INDICE DE TABLAS.....	13
TITULO.....	14
RESUMEN DEL PROYECTO	15
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPITULO I. GENERALIDADES.....	18
Justificación y problemática.	18
Justificación.....	18
Problemáticas	19
Objetivos.....	20
Objetivo General.	20
Objetivos Específicos.....	20
Marco referencial.....	21
Localización	21
Localización del proyecto	22
Marco teórico.....	23
Funciones del Auxiliar de Ingeniero Residente:	23
Pavimento, Estructura y Caracterización:	23



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Estudio y Caracterización Geotécnica:	25
Estado del arte.....	26
Marco legal	28
CAPITULO II. VERIFICAR LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y EL COMPORTAMIENTO DEL CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA, TENIENDO EN CUENTA LOS PRESUPUESTOS, CANTIDADES DE OBRA.	31
Cronograma general de la obra	31
Presupuesto de obra	32
Rendimientos de actividades.....	33
Cortes quincenales de obra	35
Corte quincenal N°1	35
Corte quincenal N° 8.....	36
CAPITULO III. COMPROBAR EL COMPORTAMIENTO DE SEGURIDAD DENTRO DE LA OBRA.	37
Políticas de seguridad.	38
Organización de la seguridad.....	38
Encargados y supervisores.	38
Procedimientos para evitar accidentes.	40
Los elementos de protección personal EPP	40
Casco:	41
Calzado:.....	42
Guantes:.....	43



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Protección para ojos y oídos:	44
CAPITULO IV. CALCULAR CANTIDADES DE MATERIALES A UTILIZAR EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES, SEGÚN ORDENAMIENTO DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, BUSCANDO MINIMIZAR LAS CANTIDADES DEL DESPERDICIO DE LOS MATERIALES.....	
Estado de la obra	48
CAPITULO V. CONTROLAR LA CORRECTA APLICACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, SEGÚN ESPECIFICACIONES Y MEDIR SU COMPORTAMIENTO.	
Diseño del pavimento flexible – METODO ASSHTO 93.....	50
Transito.....	51
Confiabilidad.....	51
Criterio de desempeño.....	52
Caracterización de los materiales de las capas del pavimento	52
Coeficientes de capa.....	53
Dimensionamiento de la estructura	54
Diseño de pavimento realizado manualmente por el método AASHTO	56
Parámetros de diseño.....	56
Subrasante	56
Coeficiente estructural a1, mezcla asfáltica	56
Coeficiente estructural a2, bases granulares	56
Coeficiente estructural a3, sub base granular.....	57
Calidad de drenaje	59



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Hallar SN1.....	60
Hallar SN2.....	60
Hallar SN3.....	60
Aplicación y comportamiento del pavimento flexible.....	61
Imprimación	63
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19	64
CAPITULO VI PREPARAR INFORMES QUINCENALES PARA PRESENTAR AL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO, SEGÚN AVANCES REALES DE LA OBRA.	
.....	66
Informe N°1: desde el 01 de mayo del 2022 hasta el 15 de mayo del 2022	67
CAPITULO VII. APORTES INGENIERILES.....	72
Planta de Evimar E.I.C.E	72
CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES	78
ANEXOS	79
BIBLIOGRAFIA.....	80



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del departamento y municipio.....	21
Ilustración 2 Localización del proyecto.....	22
Ilustración 4 Reprogramación	32
Ilustración 5 Charla de seguridad en el trabajo	37
Ilustración 6 Dotación personal.....	41
Ilustración 7 Personal con su respectivo casco.....	42
Ilustración 8 Botas de dotación	43
Ilustración 9 Protección guantes, ojos y odios.	44
Ilustración 10 Aplicación Mezcla asfáltica	49
Ilustración 11 Coeficiente concreto asfáltico	53
Ilustración 12 Coeficiente base granular	54
Ilustración 13 Coeficiente subbase granular.....	54
Ilustración 14 Software AASHTO 93	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 15 Ingreso de dato al programa	55
Ilustración 16 Estructura de pavimento	55
Ilustración 17 Cuarteo de muestra.....	61
Ilustración 18 Granulometría.....	62
Ilustración 19 Brigetas.....	63
Ilustración 20 Imprimación	64



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 21 instalación de la mezcla asfáltica	65
Ilustración 22 compactación mezcla asfáltica	65
Ilustración 24 señalización	69
Ilustración 25 Equipo topográfico	69
Ilustración 26 Conformación de la banca	70
Ilustración 27 fallos	71
Ilustración 28 Cuarto de control Planta de asfalto.....	72
Ilustración 29 Toma de temperatura de la mezcla asfáltica.....	73
Ilustración 30 Pruebas de laboratorio	73
Ilustración 31 Planta de asfalto.....	74
Ilustración 32 Tramos visitados.....	75



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Presupuesto general	33
Tabla 2 Rendimientos	34
Tabla 3 Corte quincenal N°1	35
Tabla 4 Corte quincenal N° 8	36
Tabla 5 Cantidades de obra diaria	45
Tabla 6 Cantidades programadas meses Mayo- Junio	46
Tabla 7 Cantidades programadas mes Julio - Agosto	46
Tabla 8 Cantidades totales de la obra	47
Tabla 9 Estado de la obra a la fecha 01 de septiembre	48
Tabla 10 Niveles de confiabilidad sugeridos.....	51
Tabla 11 Valores de desviación normal para niveles seleccionados de confiabilidad	51
Tabla 12 Cantidades ejecutadas Informe N° 1	68
Tabla 13 Presupuesto Vías terciarias.....	75



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



TITULO

PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENTE EN EL PROYECTO “MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA QUE COMUNICA LAS VEREDAS EL TRIUNFO Y LA PAZ EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA”



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



RESUMEN DEL PROYECTO

La práctica empresarial como auxiliar de residente en la ejecución del proyecto de mejoramiento en pavimento flexible de la vía que comunica las veredas el triunfo y la paz en el municipio de Arauquita, se realiza con el propósito de apoyar, a través del trabajo y la aplicación de los conocimientos adquiridos como ingeniero civil en formación, el mejoramiento de la problemática que causa en las vías terciarias intervenidas su mal estado. Por lo que con la aplicación de teorías acerca del pavimento, su estructura y caracterización; los estudios geotécnicos y su función, así como la correcta realización de las tareas que corresponden al auxiliar del ingeniero residente, se pretende contribuir con el correcto desarrollo de la obra y obtener la experiencia necesaria acerca del lado administrativo y legal de la contratación con el Estado y la familiarización con equipos, maquinaria y procedimientos de inicio, desarrollo, culminación y entrega de obra. Finalizando así satisfactoriamente la formación como ingeniero civil.

Palabras Clave:

Práctica empresarial, vías terciarias, pavimento flexible, desarrollo de obra



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ABSTRACT

The business practice as resident assistant in the execution of the project of improvement in flexible pavement of the road that communicates the villages of El Triunfo and La Paz in the municipality of Arauquita, is carried out with the purpose of supporting, through the work and the application of the knowledge acquired as a civil engineer in training, the improvement of the problems caused in the intervened tertiary roads by their poor condition. Therefore, with the application of theories about the pavement, its structure and characterization; geotechnical studies and their function, as well as the correct performance of the tasks that correspond to the resident engineer's assistant, it is intended to contribute to the proper development of the work and obtain the necessary experience about the administrative and legal side of the contracting with the State and the familiarization with equipment, machinery and procedures for the start, development, completion and delivery of work. Thus satisfactorily completing the training as a civil engineer.

Keywords:

Business practice, tertiary roads, flexible pavement, work development.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de una obra civil, se cuenta con una programación para estipular los tiempos de ejecución de cada actividad, el ingeniero auxiliar como apoyo tiene el deber llevar acabo el control a la planificación estipulada por el ingeniero residente, registrar las cantidades de obra, acompañar en que se estén ejecutando los procesos constructivos y especificaciones técnicas de cada actividad.

Este documento está construido en base a los objetivos estipulados dando a conocer el cumplimiento de cada uno de ellos, está organizado en cinco capítulos relativos a los objetivos: CAPITULO II verificar los procesos constructivos y el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimiento. CAPITULO III comprobar el comportamiento de seguridad dentro de la obra. CAPITULO IV calcular cantidades de materiales a utilizar en las diferentes actividades, según ordenamiento del cronograma de actividades, buscando minimizar las cantidades del desperdicio de los materiales. CAPITULO V controlar la correcta aplicación del pavimento flexible, según especificaciones y medir su comportamiento. CAPITULO VI preparar informes quincenales para presentar al director del trabajo de grado, según avances reales de la obra.

Dos capítulos adicionales, el CAPITULO I generalidades del proyecto y en el CAPITULO VII se relacionan los aportes que se hicieron a la empresa.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO I. GENERALIDADES

Justificación y problemática.

Justificación

En el municipio de Arauquita se presentan dificultades en la intercomunicación terrestre de la parte urbana del Municipio con parte de la población rural, como son las veredas del Triunfo y la Paz. Esto sucede porque en lo que se refiere a la malla vía del municipio, las vías terciarias presentan un gran deterioro causado principalmente por el uso que se les da para el transporte de carga pesada de productos del sector agropecuario hacia el interior del país, problema que se agudiza en los tiempos de invierno y que restringe la salida y entrada de los productos como de sus propios habitantes, ocasionando un impacto negativo en el desarrollo de la zona. (Evimar, 2021).

Debe tenerse en cuenta que en los últimos ocho años el municipio ha tenido un crecimiento poblacional acelerado en sus áreas rural y urbana motivado en el desarrollo económico y social, también se menciona que por ser una zona de gran explotación ganadera y agropecuaria y por la capacidad de transporte en la malla vial: primaria, secundaria y terciaria; se ha aumentado sus daños y actualmente existe un gran abandono en las vías del municipio. Por lo que el enfoque de intervención para mejorar la situación de movilidad e interconexión requiere personal capacitado para el cumplimiento de las diferentes tareas a realizarse en las obras civiles que el municipio necesita. (Evimar, 2021).



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Problemáticas

¿De qué manera, un ingeniero Civil en formación de la Universidad de Pamplona podrá colaborar como auxiliar de residente en la ejecución del proyecto de mejoramiento en pavimento flexible de la vía que comunica las veredas el Triunfo y la Paz en el municipio de Arauquita?

Por tanto, el presente proyecto se desarrollará y facilitará la oportunidad para que un Ing. Civil en Formación participe en la labor del trabajo de campo en los procesos relacionados con la residencia de las obras civiles, el estudiante de Ingeniería Civil puede desenvolverse como practicante auxiliar del ingeniero residente llevando a cabo la supervisión del correcto desarrollo de las actividades de la obra. Toda vez que de manera articulada participará con sus conocimientos profesionales idóneos sobre el proyecto, ejecución e intervención en obras de infraestructura vial y en las diferentes obras civiles, aportando con el desarrollo de sus capacidades adquiridas en la estancia académica de la Universidad de Pamplona, realizando aportes profesionales en el caso que ello sea necesario, como son los aportes para la disminución de desperdicios, distribución de personal, entre otros. Y en su retribución obtiene la finalización de su formación como ingeniero civil, al permitir una introducción con la experiencia que obtendrá en el campo técnico-laboral y en el administrativo como los procesos de la contratación con el Estado y la familiarización con equipos, maquinaria y procedimientos de inicio, desarrollo, culminación y entrega de obra y puesta en marcha.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Objetivos

Objetivo General.

Realizar práctica empresarial como auxiliar de residente en el proyecto “MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA QUE COMUNICA LAS VEREDAS EL TRIUNFO Y LA PAZ EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA”

Objetivos Específicos.

- Verificar los procesos constructivos y el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- Comprobar el comportamiento de seguridad dentro de la obra.
- Calcular cantidades de materiales a utilizar en las diferentes actividades, según ordenamiento del cronograma de actividades, buscando minimizar las cantidades del desperdicio de los materiales.
- Controlar la correcta aplicación del pavimento flexible, según especificaciones y medir su comportamiento.
- Preparar informes quincenales para presentar al director del trabajo de grado, según avances reales de la obra.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



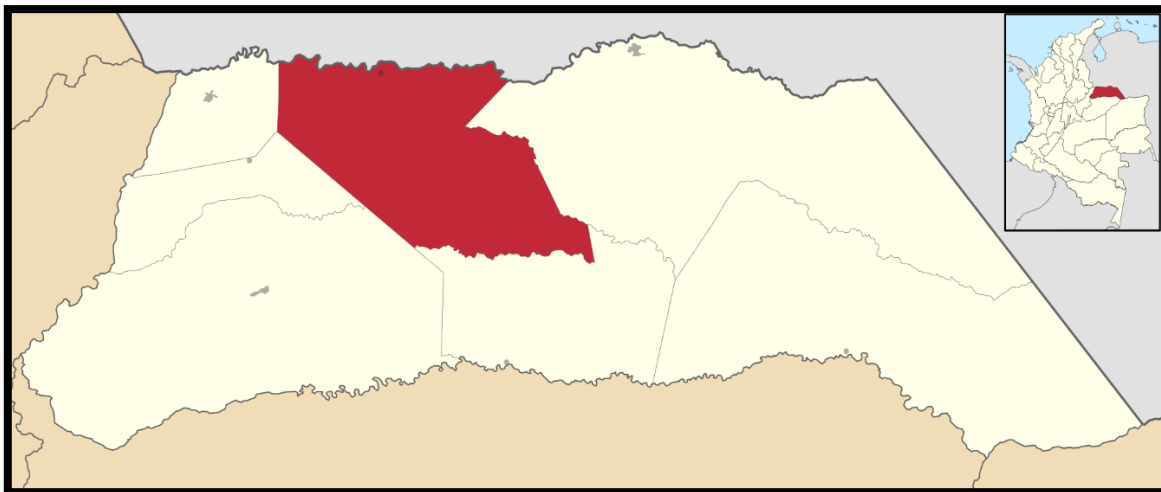
ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Marco referencial

Localización

Ilustración 1 Localización del departamento y municipio



El municipio de Arauquita está ubicado en la República de Colombia sobre la margen derecha del Río Arauca, en el sector norte y centro del departamento de Arauca y tiene una extensión territorial de aproximadamente de 3.281,23 km². pertenece a la cuenca del río Orinoco. Cuenta con abundantes cursos de agua, que nacen en su mayoría en la Cordillera Oriental Colombiana y corre en dirección Este a través de un terreno plano, lo que origina en su trayecto numerosos ríos y caños secundarios. (PEREZ SERRANO, (2021).



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Localización del proyecto

Ilustración 2 Localización del proyecto



Fuente: Google Maps.

El mejoramiento de la vía terciaria que comunica a la vereda El triunfo - Los chorros – La Paz, tiene una longitud total de 16,07 kilómetros. Se realizará la construcción de pavimento de 12,1 kilómetros, en las abscisas K3+740 al K15+840 en 1 tramo de la vía, el cual presenta un grave estado en la capa de rodadura de afirmado.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Marco teórico

Dentro de las bases teóricas necesarias para reforzar el conocimiento que debe involucrarse en las prácticas como auxiliar para el mejoramiento de vías en pavimento flexible, se encuentran los siguientes:

Funciones del Auxiliar de Ingeniero Residente:

Su labor está sujeta al perfil laboral del ingeniero residente. Como su nombre lo dice es quien asiste las generalidades de la obra mientras que aplica conceptos y aprende acerca de: las calidades de la obra, los principales problemas de una obra, que pueden ser técnicos, administrativos o de costos; las acciones de cumplimiento en una obra como la vigilancia de la ejecución correcta del proyecto, llevar la bitácora de la obra, controlar el personal, revisar las condiciones de seguridad y el buen estado de los materiales, etc., (Enriquez, 2010, pg-27-30).

Pavimento, Estructura y Caracterización:

El pavimento es un conjunto de capas del material que se seleccione de manera superpuesta que se diseña y construye técnicamente para que el material asfáltico quede adecuadamente compactado. Monsalve, Giraldo y Maya (2012), indican que la estructura del pavimento debe apoyarse en el proceso de exploración del movimiento de tierras para que resista, durante el periodo para el cual fue diseñado, la fuerza ejercida sobre la vía por las cargas repetidas de tránsito, y para ello anuncia que debe reunir parámetros como:



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



“resistentes a la acción de cargas por tránsito, resistente ante el intemperismo, una textura superficial que se adapta a las velocidades de los vehículos, que tiene una influencia en la seguridad vial y es resistente al desgaste por el efecto abrasivo de las llantas, presentar una regularidad transversal y longitudinal, ser durable, económico, el ruido de rodadura debe ser moderado y poseer un color adecuado para evitar reflejos y deslumbramiento y ofrecer una adecuada seguridad del tránsito”(pg.21-22).

Lizcano y Rondón (2015), indican que para clasificar el pavimento se puede considerar la existencia de las siguientes familias: “flexibles, con capas asfálticas gruesas, con capas tratadas con ligantes hidráulicos, con estructuras mixtas, con estructuras inversas, rígidos, articulados o en adoquín y semirrígido” (pg.20). El que nos interesa para el desarrollo del proyecto es el “pavimento flexible” definido por los mismos autores como aquel que está conformado por una capa asfáltica que se apoya sobre capas de menor rigidez cuyo compuesto son materiales granulares que soportan el terreno natural. Por su parte, Monsalve, Giraldo y Maya (2012), señalan que en este tipo de pavimentos puede prescindirse de las capas no rígidas, la base o la subbase de acuerdo a las necesidades particulares de cada obra.

Es importante tenerse en cuenta que las principales funciones de la capa asfáltica en los pavimentos flexibles es que está diseñada para que sea resistente ante las cargas cíclicas vehiculares y los efectos del clima. También que esta capa se construye de manera tal que



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



permite una vida útil de la vía. Y su impermeabilización que impide la penetración del agua a las capas subyacentes (Lizcano y Rondón, 2015, pg.21).

Estudio y Caracterización Geotécnica:

Se refiere a la importancia que tiene la evaluación de los suelos y los ensayos de laboratorio que se realizan sobre los materiales a utilizarse en el pavimento para garantizar la seguridad y la funcionalidad de la estructura. Álvarez (2019), señala que la necesidad del estudio geotécnico se encuentra en la realización de actividades civiles como: cimentaciones, actuaciones en el terreno, estructuras de contención y terraplenes. Disponiendo del estudio de las etapas desde la creación y el diseño de los planes hasta la aplicación del proyecto particular (pg.3).

En lo que tiene que ver con el mejoramiento de las vías para la obtención de la información geotécnica básica se hace una investigación de suelos que comprende: la determinación del perfil del suelo y la toma de muestras de las diferentes capas de los suelos. Monsalve, Giraldo y Maya (2012), hacen alusión a que en vías es recomendable “hacer sondeos con espaciamientos entre 350 y 600 m”, las muestras que se obtienen determinan la clasificación y la propiedad del material que se extrae con los ensayos de: granulometría, humedad natural y límites de consistencia (pg.16).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Estado del arte

Dentro de los trabajos registrados en el ámbito internacional se encontró que, Chura, (2014), realizó su tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional del Altiplano en Puno. Perú, denominada “mejoramiento de la infraestructura vial a nivel de pavimento flexible de la avenida Simón Bolívar de la ciudad de Arapa – provincia de Azángaro – Puno” en la que se planteó la necesidad de investigar sobre los estudios técnicos a aplicarse en el mantenimiento de la infraestructura vial dado que por el flujo peatonal y vehicular se hacía necesario asfaltar dicha vía pero era necesario elegir una alternativa que fuera económicamente asequible y cuya técnica permitirá la construcción a mediano plazo.

El autor tuvo en cuenta para el desarrollo de su proyecto, el estudio y la aplicación de la teoría de “pavimentos”, caracterizando a los rígidos y los flexibles, y el estudio de conceptos como: el aforo del volumen vehicular, agregado, alcantarilla, balasto, cálculo de TPDA, deflexión, diseño estructural del pavimento, diseño geométrico, diseño de mezclas, estudios geotécnicos, entre otros. Junto con el repaso de esta teoría se hizo el estudio de: las caracterizaciones socio- económicas de la población, las características agro- económicas de la zona, el estudio del tránsito vehicular, la realización del diseño geométrico de la vía, estudios geotécnicos, hidrológicos, el diseño del pavimento, diseño del sistema de drenaje y el estudio de la señalización de tránsito. Con lo que se llegó a la conclusión que “el impacto



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



a producirse en la ejecución sería beneficiosos de manera global, y mejoraría las condiciones socioeconómicas de la población” (Chura, 2014, pg. 193).

De manera similar, Padilla, (2018), desarrollo un proyecto de grado denominado “mejoramiento de la infraestructura vial a nivel de pavimento flexible de la calle Lauriama en la provincia de Barranca”, en el que planteó como objetivo principal llevar a cabo una técnica que de manera definitiva y económica mejorara las condiciones viales para el tránsito peatonal y vehicular de la calle Lauriama en la provincia de Barranca. Para ello realizó un diseño de enfoque cualitativo de tipo transversal y también la observación y el cotejo para las variables de estudio de una muestra de las familias que se verían beneficiadas. El autor expuso como planteamiento principal para el desarrollo de su proyecto que el mejoramiento de las vías debe relacionarse e involucrarse a las actividades de “planeamiento, diseño, construcción, mantenimiento, evaluación y rehabilitación de una porción de pavimento de un programa público de trabajo” (pg.10) y que con las estrategias optimas utilizadas desde el sistema de gestión de vías para que a condición de los pavimentos sea útil por un buen periodo de tiempo, se puede llegar a mejorar las condiciones de transitabilidad de una sociedad.

Y por último, Marquez (2020), análogamente desarrollo su trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Cooperativa de Colombia, que consistía en “Practica social, empresarial y solidaria como auxiliar para la supervisión técnica en los proyectos de mejoramiento, rehabilitación y pavimentación liderados por la alcaldía del



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



municipio de Neiva”. En su informe final señaló que su labor consistió en efectuar durante 16 semanas actividades como “Realización de paquetes técnicos, estimación de cantidades de obra, control e inspección de maquinaria y equipos, control de materiales, registro fotográfico por semana, estructuración y seguimiento al cronograma de actividades propuestos en esta práctica” (pg.11).

Marquez (2020), para el desarrollo de su labor tuvo en cuenta las problemáticas presentadas en las vías terciarias por la falta de mantenimiento a pesar de la alta demanda de tránsito en la zona. Y para el correcto desarrollo de su labor estudió conceptos en cuanto a las funciones de la secretaria de infraestructura, control de maquinaria y equipo, estructura del pavimento, interventoría y los conceptos relacionados con el pavimento y su caracterización. Con ello llegó a la conclusión que con las prácticas pudo obtener una experiencia laboral en la que aprendió a verificar todas las etapas del proceso de pavimentación, dar un buen manejo a los inconvenientes que se presentan en obra y entender la importancia que tiene el seguimiento y la supervisión de las actividades efectuadas en obra (pg.49).

Marco legal

Para el desarrollo del proyecto se tendrá en cuenta el siguiente marco normativo.

Como Norma principal, se citarán y aplicarán los artículos 1, 7 y 8, de la Constitución Política de Colombia, que indican que Colombia es un Estado Social de Derecho en el cuál



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



debe prevalecer el interés general. De igual forma señalan que con el propósito de alcanzar los fines esenciales del Estado, este tiene el deber proteger y reconocer la cultura de la Nación Colombiana, la diversidad étnica, las personas y las riquezas naturales y culturales del territorio.

De la carta política se tendrán en cuenta también los siguientes artículos:

- Artículo 84: señala que las autoridades públicas no pueden pedir no establecer dentro de sus reglamentos el que se exijan permisos y licencias adicionales, cuando una actividad ya haya sido reglamentada de manera general.
- Artículo 209: Indica que las funciones administrativas tienen el deber de llevarse a cabo siguiendo los principios de eficiencia y economía. Para ello deben descentralizar, desconcentrar y delegar las funciones. También las autoridades administrativas deberán coordinar sus actuaciones para así poder dar adecuado cumplimiento a los fines del Estado.

Comenzando con la descripción de las normas legales vigentes a aplicar, se encuentra **El Decreto Ley 01 de 1984, Código de lo Contencioso Administrativo**, reformada por la **Ley 1437 de 2011**, por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, que si bien no es una norma que se refiera directamente a la labores que se realizan por los ingenieros residentes y los auxiliares en el mejoramiento de las vías, si determina en general las reglas de las actuaciones de las autoridades



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



administrativas. Se tienen en cuenta principalmente el título I, Capítulo I, articulado que señala los principios orientadores de las actuaciones administrativas, obligando a que deban desarrollarse dichas actuaciones siguiendo los principios de economía, celeridad y eficiencia.

De manera más específica se toma en cuenta **El Acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007** que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado. Específicamente el Capítulo II, artículo 3 que señala que las prácticas empresariales son una opción de grado, indica que los pasos de esta son:

- Debe ser avalada por el comité de grado de cada programa.
- Debe durar mínimo un semestre académico.
- Debe elaborar y sustentar un trabajo final que evidencie los resultados de la misma.
- Se debe presentar y sustentar en las fechas que se programen y en los formatos que se establezcan por el comité de trabajo de grado, el cuál debe llevar: “el nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma de la práctica, presupuesto (si lo hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa”.
- Se deben presentar informes parciales al coordinador de las prácticas que especifique las horas trabajadas y el desempeño.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO II. VERIFICAR LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y EL COMPORTAMIENTO DEL CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA, TENIENDO EN CUENTA LOS PRESUPUESTOS, CANTIDADES DE OBRA.

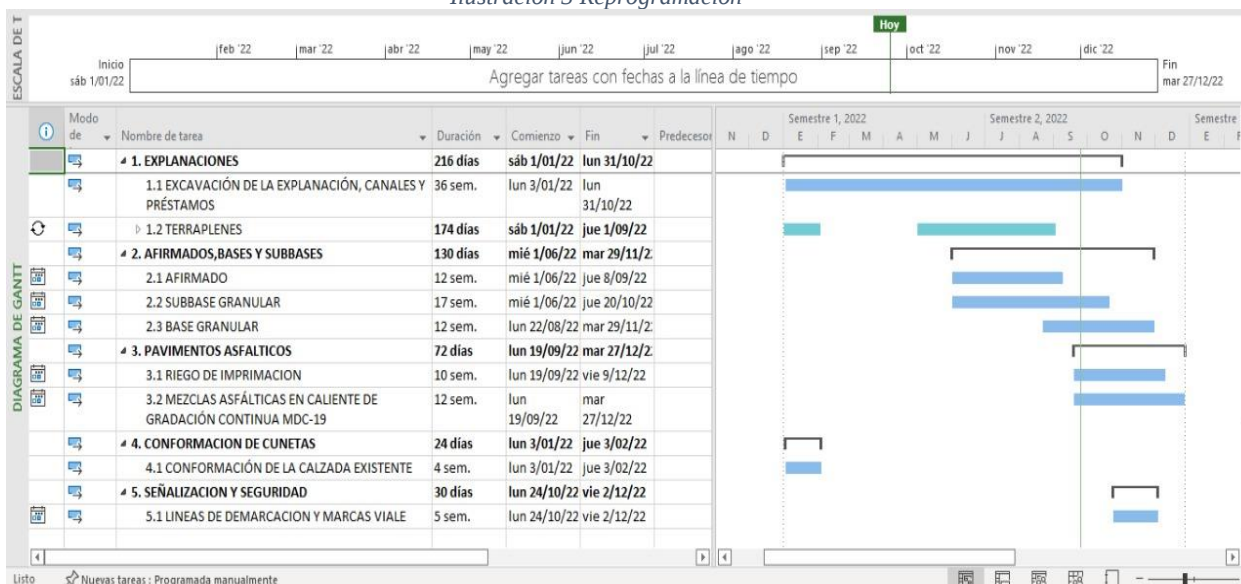
A continuación, se da a conocer el proceso de ejecución del objetivo “verificar los procesos constructivos y el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra.”. Se hace una recopilación de cada uno de los puntos correspondientes al objetivo con la obra donde se realizó la práctica.

Cronograma general de la obra

Se estudio el cronograma inicial de la obra, se determinó con el ingeniero residente realizar una actualización general en todas las actividades a ejecutar debido a los problemas que se vivieron en el inicio de la obra, ya que estos fueron de gran impacto. Se realizo la reprogramación junto con el ingeniero residente y se desarrolló en MICROSOFT PROJECT. Ver anexo 1 Cronograma general

Inicialmente las practicas se tenía pre visto empezar la primera semana de febrero 2022, pero con el conflicto armado que se vivió en el departamento de Arauca fue imposible llevar acabo las actividades previstas para los primeros meses. Lo cual llevo a un retraso enorme en el desarrollo de las actividades del presupuesto.

Ilustración 3 Reprogramación



Fuente: Elaboración propia

Se inicio las practicas el día 01 de mayo del 2022, se tuvo un gran cambio en la programación ya que algunas actividades se dejaron para los últimos meses como por ejemplo el Pavimento Asfaltico, que se tenía inicialmente arrancar entre los meses abril-marzo, la reprogramación se realizo debido al retraso de las actividades a causa del conflicto armado a principios del año lo cual se imposible de proceder con las actividades como se habían estipulado inicialmente.

Presupuesto de obra

En la siguiente tabla 1, se da a conocer el presupuesto general con el que la empresa EVIMAR E.I.C.E realiza el proyecto, al cual se le hizo el respectivo análisis para cumplir con los objetivos estipulados anteriormente.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 1 Presupuesto general

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA MEJORAMIENTO EN PAVIMENTACION FLEXIBLE DE LA VIA QUE COMUNICA A LAS VEREDAS EL TRIUNFO Y LA PAZ, EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA					
ITEM	DESCRIPCION	CONDICIONES CONTRACTUALES			
		UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL
1	EXPLANACIONES				
1,1	EXCAVACION DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRETAMOS	M3	24571,47	\$ 44.023,19	\$ 1.081.714.492,39
1,2	TERRAPLENES	M3	7149,04	\$ 17.128,39	\$ 122.451.545,25
2	AFIRMADOS, BASES Y SUBBASES				
2,1	AFIRMADO	M3	32670	\$ 142.649,93	\$ 4.660.373.213,10
2,2	SUBBASE GRANULAR	M3	19360	\$ 161.954,75	\$ 3.135.443.960,00
2,3	BASE GRANULAR	M3	21175	\$ 175.422,75	\$ 3.714.576.731,25
3	PAVIMENTOS ASFALTICOS				
3,1	RIEGO DE IMPRIMACIÓN	M2	84700	\$ 9.923,18	\$ 840.493.346,00
3,2	MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE DE GRADACION CONTINUA MDC-19	M3	7623	\$ 950.689,94	\$ 7.247.109.412,62
4	CONFORMACION DE CUNETAS				
4,1	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	48400	\$ 2.131,61	\$ 103.169.924,00
5	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD				
5,1	LINEAS DE DEMARCAACION Y MARCAS VIALES	M	36300	\$ 6.432,00	\$ 233.481.600,00
TOTAL OBRA					\$ 21.138.814.224,61
	ADMINISTRACION	%	24,50%		\$ 5.179.009.485,03
	IMPREVISTOS	%	4,00%		\$ 845.552.568,98
	UTILIDAD	%	6,00%		\$ 1.268.328.853,48
	SUBTOTAL AIU	%	34,50%		\$ 7.292.890.907,49
COSTO TOTAL DE LA OBRA					\$ 28.431.705.132,10
	PAGA	GLB	1,00%		\$ 57.410.000,00
	CARACTERIZACION DE LA VIA	GLB	1,00%		\$ 13.132.353,00
	PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	GLB	1,00%		\$ 185.941.440,00
	DELINEAMIENTO URBANO	%	2,50%		\$ 528.470.355,62
TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA					\$ 29.216.659.280,72

Fuente: Evimar E.I.C.E

Rendimientos de actividades

Para el desarrollo de las actividades se realizo una tabla en MICROSOFT EXCEL donde se registró los rendimientos de cada actividad. Ver tabla 2.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 2 Rendimientos

ÍTEM	ACTIVIDAD	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	RENDIMIENTO
1.1	Excavación de la explanación, canales y préstamos	Herramienta menor (% mano de obra)	glb	1
		Retroexcavadora sobre oruga, potencias 18 HP, balde de 1,5 m3	h/m3	0,06
		Buldozer, potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80 m.	h/m3	0,06
1.2	Terraplenes	Buldozer, potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80 m.	h/m3	35
		Carrotanque de agua (10'0 galones)	h/m3	35
		Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.	h/m3	35
		Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 ton.	h/m3	35
2.1	Afirmado	Herramienta menor (% mano de obra)	glb	1
		Carrotanque de agua (1000 galones)	h/m3	35
		Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.	h/m3	35
		Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 ton.	h/m3	35
2.2	Subbase granular	Herramienta menor (% mano de obra)	glb	1
		Carrotanque de agua (1000 galones)	h/m3	35
		Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.	h/m3	35
		Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 ton.	h/m3	35
2.3	Base granular	Herramienta menor (% mano de obra)	glb	1
		Carrotanque de agua (1000 galones)	h/m3	35
		Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.	h/m3	35
		Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 ton.	h/m3	35
3.1	Riego de imprimación	Herramienta menor (% mano de obra)	glb	1
		Carrotanque de emulsión (1000 galones)	h/m2	500
		Compresor	h/m2	500
3.2	Mezclas asfálticas en caliente de gradación continua MDC-19	Herramienta menor (% mano de obra)	glb	1
		Cargador: Potencia en el volante 125 HP, clasificación de RPM del motor 2300.	h/m3	30
		Compactador neumático de potencia 70 HP, peso de 13 ton.	h/m3	10
		Volqueta 6 m3	h/m3	10
		Terminadora de asfalto (Finisher), potencia en el volante 174 HP, R=20 M/H, velocidad de desplazamiento 114 m/min.	h/m3	10
4.1	Conformación de la calzada existente	Carrotanque de agua (1000 galones)	h/m2	500
		Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.	h/m2	500
		Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 ton.	h/m2	500
5.1	Líneas de demarcación y marcas viales	Camioneta D-300	h/m	200
		Vehículo delineador	h/m	200
		Herramienta menor (% mano de obra)	glb	1



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Cortes quincenales de obra

Para cumplir con los cortes quincenales de obra se programó en una hoja de MICROSOFT EXCEL donde se ingresaba la cantidad ejecutada de cada actividad, seguidamente se calculaba el avance y el valor parcial ejecutado.

Corte quincenal N°1

El primero corte corresponde a las fechas 01 de Mayo y el 16 de Mayo del 2022. En la tabla 2. Se mostrará las actividades realizadas, porcentaje de avance, valor parcial ejecutado.

Tabla 3 Corte quincenal N°1

CORTE 1 DESDE 01 DE MAYO - 15 DE MAYO DEL 2022						
ITEM	DESCRIPCION	UND	Cantidad ejecutada	valor ejecutado	% de Avance programado	% de Avance
1. EXPLANACIONES						
1,1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS	m3	2161,09	\$ 95.138.163,72	9,84%	8,80%
1,2	TERRAPLENES	m3	731,08	\$ 12.522.223,36	10,00%	10,23%
	Total valor ejecutado			\$ 107.660.387,08		
	ADMINISTRACION	%	24,50%	\$ 26.376.794,84	0,56%	0,51%
	IMPREVISTOS	%	4%	\$ 4.306.415,48	0,56%	0,51%
	UTILIDAD	%	6%	\$ 6.459.623,23	0,56%	0,51%
	SUBTOTAL AIU		34,50%			
	COSTO TOTAL DE OBRA			\$ 144.803.220,63		
	PAGA	GLB	1	\$ 2.392.083,33	4,17%	4,17%
	PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	GLB		\$ 7.747.560,00	4,17%	4,17%
				Total del proyecto		\$ 29.216.659.280,72
	Porcentaje de avance total		0,530%			
	Porcentaje de avance programado total		0,580%			
	Porcentaje acumulado		4,84%			

Fuente: elaboración propia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Corte quincenal N° 8

El último corte corresponde a las fechas 15 de agosto al 31 de agosto del 2022. En la tabla 3. Se mostrará las actividades realizadas, porcentaje de avance, valor parcial ejecutado.

Tabla 4 Corte quincenal N° 8

CORTE 8 DESDE 16 DE AGOSTO - 31 DE AGOSTO DEL 2022						
ITEM	DESCRIPCION	UND	Cantidad ejecutada	valor ejecutado	% de Avance programado	% de Avance
1. EXPLANACIONES						
1,1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS	m3	1640,72	\$ 72.229.728,30	7,50%	6,68%
1,2	TERRAPLENES	m3	714,9	\$ 12.245.086,01	10,00%	10,00%
2. AFIRMADOS, BASES Y SUBBASES						
2,1	AFIRMADO	m3	4926,5	\$ 702.764.880,15	16,10%	
2,2	SUBBASE GRANULAR	m3	3250	\$ 526.352.937,50	19,00%	
2,3	BASE GRANULAR	m3	1764,58	\$ 309.547.476,20	8,33%	
	Total valor ejecutado			\$ 1.623.140.108,15		
	ADMINISTRACION	%	24,50%	\$ 397.669.326,50	0,56%	7,68%
	IMPREVISTOS	%	4%	\$ 64.925.604,33	0,56%	7,68%
	UTILIDAD	%	6%	\$ 97.388.406,49	0,56%	7,68%
	SUBTOTAL AIU		34,50%			
	COSTO TOTAL DE OBRA			\$ 2.183.123.445,46		
	PAGA	GLB	1	\$ 2.392.083,33	4,17%	4,17%
	PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	GLB		\$ 7.747.560,00	4,17%	4,17%
				Total del proyecto		\$ 29.216.659.280,72
	Porcentaje de avance total		7,507%			
	porcentaje de avance programado total		6,659%			
	porcentaje acumulado		36,50%			

Fuente: Elaboración Propia

Los cortes quincenales se adjuntan en el anexo



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO III. COMPROBAR EL COMPORTAMIENTO DE SEGURIDAD DENTRO DE LA OBRA.

La importancia de tener en cuenta este factor es porque el trabajo es una actividad que al ser realizada cotidianamente por las personas sus malas condiciones y los procesos peligrosos para la salud pueden pasar desapercibidos, el que sean soslayados o muchas veces ignorados repercute gravemente en la salud de los trabajadores y sus consecuencias pueden llegar a ser instantáneas o reflejarse con el paso del tiempo. Lo que hace parecer que muchas de las condiciones laborales sean consustanciales y "normales" de la actividad, más aún cuando muchos de estos procesos van impactando o deteriorando poco a poco la salud de los trabajadores y trabajadoras. Sólo en los casos de lesiones violentas y graves, o que ocasionen la muerte se hacen manifiestas (Betancourt, 1999).

Ilustración 4 Charla de seguridad en el trabajo



Fuente: Evimar E.I.C.E



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Las charlas de seguridad en el trabajo se realizaron en las instalaciones de la empresa Evimar E.I.C.E.

Políticas de seguridad.

Las condiciones de trabajo seguras y saludables no se dan por casualidad, es preciso que los empleadores dispongan de una política estricta y escrita de seguridad en la empresa que establezca las normas de seguridad y sanidad que se proponen alcanzar. El mejoramiento de la seguridad, la salud y las condiciones laborales depende en última instancia de la colaboración de personas que trabajan juntas, ya sean funcionarios de gobierno, patronos u obreros. La gestión de la seguridad comprende las funciones de planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y enfermedades (Betancourt, 1999).

Organización de la seguridad.

Encargados y supervisores.

Las empresas constructoras de cualquier tamaño deben nombrar una o varias personas debidamente calificadas cuya principal y especial responsabilidad será la promoción de la seguridad y la salud. Quienquiera sea nombrado deberá tener acceso directo al director ejecutivo de la empresa, y entre sus deberes estarán: la organización de información que habrá de transmitirse desde la dirección a los obreros, inclusive a los que trabajan para subcontratistas; la organización y conducción de programas de formación en seguridad, inclusive capacitación básica de los trabajadores de la obra:



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- La investigación y estudio de las circunstancias y causas de accidentes y enfermedades ocupacionales, a fin de aconsejar sobre medidas preventivas;
- Prestar servicio de consultoría y respaldo técnico a la comisión de seguridad;
- Participar en la planificación previa de la obra. Para cumplir estas funciones, el encargado de seguridad debe contar con experiencia en la industria y tener una formación adecuada, así como también pertenecer a alguna asociación profesional reconocida de seguridad y salud, en los países en que existan (Romero, 2005, pg.5).

Cada supervisor requiere el apoyo directo de la dirección de la obra, y dentro de su área de competencia debe asegurarse de que: - las condiciones de trabajo y el equipo sean seguros:

- Se efectúen regularmente inspecciones de seguridad de los sitios de trabajo;
- Se haya capacitado adecuadamente a los obreros 'para el trabajo que deben realizar;
- Se cumplan las medidas de seguridad en los sitios de trabajo;
- Se adopten las mejores soluciones utilizando los recursos y destrezas disponibles;
- Exista y se utilice el equipo de protección personal necesario (Romero, 2005, pg.5).



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Procedimientos para evitar accidentes.

Es de gran importancia que en la obra se maneje una mentalidad en donde la seguridad sea parte de la rutina diaria. A continuación, se enumeran algunas consideraciones que pueden ayudar a que la prevención de accidentes se vuelva algo cotidiano:

- Informar actos y condiciones inseguras.
- Evitar juegos que pongan en peligro la seguridad del personal.
- Seguir instrucciones.
- Realizar sugerencias cuando se consideren pertinentes.
- Realizar una limpieza constante de todos los elementos de trabajo, como maquinaria y herramientas.
- Uso de los elementos de protección personal acordes a cada una de las labores de la obra, junto con su vestimenta adecuada.

Los elementos de protección personal EPP

Algunos de los elementos de protección personal más comúnmente usados en una obra son el casco, calzado apropiado, guantes y protección para ojos y oídos. A continuación, se describen algunas características que estas deben poseer para que cumplan las especificaciones deseadas de seguridad en la obra (Montanaro, 1998, pg.23).



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Ilustración 5 Dotación personal



Fuente: Evimar E.I.C.E

Casco:

Debe ser usado de forma constante para poder proteger a la persona de objetos que puedan caer. De igual forma este elemento protege de posibles objetos que puedan ser lanzados en cualquier dirección, puesto que, en obra, por el uso de maquinaria pesada, se puede generar presión a ciertos objetos y estos pueden ser lanzados como proyectiles a cualquier dirección. Este elemento de protección debe ir suspendido alrededor del cráneo, con una altura sobre la cabeza no inferior de 3,2 cm, debido a que esta distancia amortigua la mayoría de posibles golpes. En la ilustración 6 podemos evidenciar su uso.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 6 Personal con su respectivo casco



Fuente: elaboración propia

Calzado:

El calzado debe ser con punta de acero y aislantes eléctricos. Además, deben tener una suela antideslizante y resistente a la perforación. Algunas botas vienen con protección para el metatarso, las cuales también se recomiendan para usar en obra, para así tener una mayor protección. Se debe prestar especial atención cuando se presente cambio de terreno (de barro a superficie lisa), ya que puede generar resbalones y caídas. En la ilustración 7 se puede evidenciar su uso.

Ilustración 7 Botas de dotación



Fuente: elaboración propia

Guantes:

Cuando exista algún riesgo de corte, rasguños, quemaduras, pinchazos o exposición a agentes químicos, se debe usar la protección adecuada en las manos. Se debe tener la certeza que los guantes usados en cada una de las labores protejan de forma adecuada al riesgo al cual se está exponiendo. Cuando se trabaje con líquidos, se debe dar vuelta a los guantes en la parte superior para evitar que los materiales se impregnen en el brazo. En la ilustración 8 se puede evidenciar su uso.

Ilustración 8 Protección guantes, ojos y oídos.



Fuente: elaboración propia

Protección para ojos y oídos:

Cuando se encuentre expuesto a chispas o partículas que puedan caer en los ojos, salpicaduras de químicos, humos o vapores, o cuando se esté expuesto a agentes radioactivos provenientes de equipos láser o de soldadura con arco, se debe usar protección ocular. La obra por naturaleza es un espacio con altos niveles de ruido. Por esto se debe usar protección auditiva con el fin de evitar posibles afectaciones a los auditivos. En la ilustración 8 se puede evidenciar su uso.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO IV. CALCULAR CANTIDADES DE MATERIALES A UTILIZAR EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES, SEGÚN ORDENAMIENTO DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, BUSCANDO MINIMIZAR LAS CANTIDADES DEL DESPERDICIO DE LOS MATERIALES.

Para el cálculo de cantidades de materiales se tomó de la reprogramación realizada en conjunto con el ingeniero residente, se desarrolló una tabla en el programa Microsoft Excel, en el cual se calcularon las cantidades semanalmente de cada actividad. En la bitácora se apuntaba diariamente los viajes que llegaban de material y los metros que se avanzaba en la vía extendiendo material.

En la tabla 5 se encontrará las cantidades diarias que se registraban en las dos actividades que se estaban ejecutando en la primera semana del mes de marzo.

Tabla 5 Cantidades de obra diaria

Registro diario cantidades de obra semana 1 del mes de marzo										
ITEM	DESCRIPCION	UND	Cantidad total programada	semana 1						
				lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	total
1. EXPLANACIONES										
1,1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS	m3	1208,78	174,63	189,62	193,22	176,12	180,85	100,23	1014,67
1.2	TERRAPLENES	m3	357.45					255.65	109.99	365.64

Fuente: elaboración propia

En la tabla 6 y tabla 7 se encontrarán las cantidades programadas correspondientes a los 4 meses de prácticas, en la tabla 8 la suma de todas cantidades hasta el último mes de ejecución del proyecto mejoramiento en pavimento flexible de la vía que comunica las veredas el triunfo y la paz en el municipio de Arauquita.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 6 Cantidades programadas meses Mayo- Junio

ITEM	DESCRIPCION	UND	Cantidad total	Mayo				Junio			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. EXPLANACIONES											
1,1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS	m3	24571,47	1208,78	1208,78	1208,78	1208,78	1228,64	1228,64	1228,64	1228,64
1,2	TERRAPLENES	m3	7149,04	357,45	357,45	357,45	357,45	357,45	357,45	357,45	357,45
2. AFIRMADOS,BASES Y SUBBASES											
2,1	AFIRMADO	m3	32670					4083,75	4083,75	4083,75	4083,75
2,2	SUBBASE GRANULAR	m3	19360					484,00	484,00	484,00	484,00
2,3	BASE GRANULAR	m3	21175								
3. PAVIMENTOS ASFALTICOS											
3,1	RIEGO DE IMPRIMACION	m2	84700								
3,2	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA MDC-19	m3	7623								
4. CONFORMACION DE CUNETAS											
4,1	CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	m2	48400								
5. SEÑALIZACION Y SEGURIDAD											
5,1	LINEAS DE DEMARCACION Y MARCAS VIALE	m	36300								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Cantidades programadas mes Julio - Agosto

ITEM	DESCRIPCION	UND	Cantidad total	Julio				Agosto			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. EXPLANACIONES											
1,1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS	m3	24571,47	921,36	921,36	921,36	921,36	921,43	921,43	921,43	921,43
1,2	TERRAPLENES	m3	7149,04	178,72	178,72	178,72	178,72	357,45	357,45	357,45	357,45
2. AFIRMADOS,BASES Y SUBBASES											
2,1	AFIRMADO	m3	32670	1455,25	1455,25	1455,25	1455,25	2628,50	2628,50	2628,50	2628,50
2,2	SUBBASE GRANULAR	m3	19360	242,00	242,00	242,00	242,00	1839,20	1839,20	1839,20	1839,20
2,3	BASE GRANULAR	m3	21175								1764,58
3. PAVIMENTOS ASFALTICOS											
3,1	RIEGO DE IMPRIMACION	m2	84700								
3,2	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA MDC-19	m3	7623								
4. CONFORMACION DE CUNETAS											
4,1	CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	m2	48400								
5. SEÑALIZACION Y SEGURIDAD											
5,1	LINEAS DE DEMARCACION Y MARCAS VIALE	m	36300								

Fuente: elaboración propia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Algunos datos y fórmulas que se usaron para el cálculo de las cantidades son:

Ancho de la vía = 7; Longitud de la vía = 12100 m; Espesor sub base granula = 0,20 m

subbase granular

*= Ancho de la vía * longitud de la via * Espesor subbase granular*

Espesor base granular = 0,25 m

*base granular = Ancho de la vía * longitud de la via * Espesor base granular*

Tabla 8 Cantidades totales de la obra

ITEM	DESCRIPCION	UND	Cantidad total	Noviembre				Diciembre				Meses Enero - Abril 2022	TOTAL
				S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20		
1. EXPLANACIONES													
1,1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS	m3	24571,47									7450,64	24571,50
1,2	TERRAPLENES	m3	7149,04									2144,71	7149,04
2. AFIRMADOS,BASES Y SUBBASES													
2,1	AFIRMADO	m3	32670										32670,00
2,2	SUBBASE GRANULAR	m3	19360										19360,00
2,3	BASE GRANULAR	m3	21175	1764,58	1764,58	1764,58							21175,00
3. PAVIMENTOS ASFALTICOS													
3,1	RIEGO DE IMPRIMACION	m2	84700	8470,00	8470,00	8470,00	8470,00						84700,00
3,2	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA MDC-19	m3	7623	762,30	762,30	762,30	762,30						7623,00
4. CONFORMACION DE CUNETAS													
4,1	CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	m2	48400									48400,00	48400,00
5. SEÑALIZACION Y SEGURIDAD													
5,1	LINEAS DE DEMARCAACION Y MARCAS VIALE	m	36300	7117,65	7117,65	7117,65	7117,65	711,76					36300,00

Fuente: elaboración propia

Las actividades 1,1 excavación de la explanación, canales y préstamos, 1,2 terraplenes se tomó los datos de las carteras topográficas.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En las bitácoras se llevaba diariamente las cantidades ejecutadas las cuales se digitalizaban a fin de mes para así comparar con las cantidades programadas y ver el avancen que se tuvo en el mes. Ver anexo 3 Bitácoras.

Estado de la obra

Al día de la terminación de las practicas el 01 de septiembre la obra queda con un avance del 36,50% , en la tabla 9 se visualiza el % de avance en cada actividad, así mismo se muestra la cantidad ejecutada al 01 de septiembre y las cantidades faltantes por ejecutar.

Tabla 9 Estado de la obra a la fecha 01 de septiembre

ITEM	DESCRIPCION	UND	Cantidad total	Cantidad ejecutada al 01 de septiembre	Cantidad Por terminar	% de avance al 01 de septiembre
1. EXPLANACIONES						
1,1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS	m3	24571,5	23331,77	1239,70	94,95%
1,2	TERRAPLENES	m3	7149,04	7149,04	0,00	100,00%
2. AFIRMADOS, BASES Y SUBBASES						
2,1	AFIRMADO	m3	32670	30850	1820	94,43%
2,2	SUBBASE GRANULAR	m3	19360	8976	10384	46,36%
2,3	BASE GRANULAR	m3	21175	1764,58	19410,42	8,33%
3. PAVIMENTOS ASFALTICOS						
3,1	RIEGO DE IMPRIMACION	m2	84700	0	84700	0,00%
3,2	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA MDC-19	m3	7623	0	7623	0,00%
4. CONFORMACION DE CUNETAS						
4,1	CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	m2	48400	48400	48400	100,00%
5. SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						
5,1	LINEAS DE DEMARCAACION Y MARCAS VIALE	m	36300	0	36300	0,00%

Fuente: elaboración propia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO V. CONTROLAR LA CORRECTA APLICACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, SEGÚN ESPECIFICACIONES Y MEDIR SU COMPORTAMIENTO.

Para el cumplimiento de este objetivo, debido a la reprogramación del proyecto, la empresa Evimar E.I.C.E en vista de que en los 4 meses de prácticas no se alcanzaba a empezar con el ítem de la mezcla asfáltica, se me dio la oportunidad de estar en la obra que se está ejecutando en la vía la soberanía, la cual la planta de asfalto de Evimar E.I.C.E le está suministrando la mezcla asfáltica, por este motivo estuve 15 días acompañando la instalación de la mezcla asfáltica. También se analizó el diseño de esta pavimentación, la cual estará en el anexo 5 Diseño de estructura vía soberanía.

Ilustración 9 Aplicación Mezcla asfáltica



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Se realizó el respectivo análisis al diseño de la estructura del proyecto así tener el conocimiento de los espesores de cada capa de material que se va instalar a medida que avanza el proyecto como lo es mezcla asfáltica, base, subbase, crudo.

Diseño del pavimento flexible – METODO ASSHTO 93

La metodología AASHTO-93 para diseño de pavimentos asfálticos emplea un modelo o ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro denominado número estructural (SN) el cual es fundamental para la determinación de los espesores de las capas que conforman el pavimento las cuales son la capa asfáltica, la capa de base y la capa de subbase. Como se dijo anteriormente, esta ecuación está en función de unas variables de diseño tales como el tránsito, la desviación estándar, la confiabilidad y el índice de serviciabilidad entre otros. Ver anexo 6 diseño estructura del proyecto.

$$\text{Log}(W) = ZR \cdot S_o + 9,36 \cdot \text{Log}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\text{Log}\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \cdot \text{Log}(MR) - 8,07$$

Dónde: W: Número estimado de ejes equivalentes de 8.2 toneladas en el período de diseño.

ZR: Desviación estándar normal

S_o: Error estándar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento estructural

ΔPSI: Diferencia entre índice de servicio inicial y final

MR: Módulo resiliente (en libras/pulgada²)

SN: Número estructura



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Transito

Tomado del estudio de tránsito

$N'=280000$ ejes equivalentes de 8.2 toneladas

Confiabilidad

De acuerdo a los parámetros establecidos por la AASHTO, el valor que toma este parámetro es función de la importancia de la vía, de acuerdo a la tabla 10:

Tabla 10 Niveles de confiabilidad sugeridos

CLASIFICACION	NIVEL DE CONFIABILIDAD RECOMENDADO	
	URBANA	RURAL
Autopistas interestatales y otras	85 - 99,9	80 - 99,9
Arterias colectoras	80 - 99	75 - 95
Colectoras de transitos	80 - 95	75 - 95
Carreteras locales	50 - 80	50 - 80

Fuente: Montejo Alfonso, 2002

De acuerdo al tipo de vía (vía colectora rural), el valor adoptado de confiabilidad es del 92%.

Tabla 11 Valores de desviación normal para niveles seleccionados de confiabilidad

Confiabilidad, R (%)	Z _R	Confiabilidad, R (%)	Z _R
50	-0.0000	93	-1.476
60	-0.253	94	-1.555
70	-0.524	95	-1.645
75	-0.674	96	-1.751
80	-0.841	97	-1.881



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



85	-1.037	98	-2.054
90	-1.282	99	-2.327
91	-1.340	99.9	-3.090
92	-1.405	99.99	-3.750

El valor de desviación normal Z_r será de -1.405, así como se ilustra en la Tabla 11.

Criterio de desempeño

Para el diseño de pavimento flexible se aplica el criterio de pérdida de serviciabilidad.

P_o = índice de serviciabilidad inicial = 4.2

P_f índice de serviciabilidad final = 2.0

Caracterización de los materiales de las capas del pavimento

Las diferentes capas que conforman la estructura del pavimento están caracterizadas por el coeficiente de capa que corresponde a una medida de la habilidad relativa de una unidad de espesor de un material dado para funcionar como componente estructural del pavimento

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3$$

Donde: A_i = coeficiente de capa; D_i = espesor de cada capa del pavimento; M_i = efecto de drenaje



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Coeficientes de capa

En la publicación “Pavement Analysis” (Ullidtz, 1987) se presenta la ecuación para determinar el coeficiente de capa a_1 en función del módulo elástico. La ecuación es semilogarítmica y se utiliza un módulo de referencia de 3000 MPa.

Ilustración 10 Coeficiente concreto asfáltico

Propiedades de las capas

☒ Concreto asfáltico ☐ Base tratada con asfalto Copiar en la estructura
☐ Base granular ☐ Base tratada con cemento Cancelar
☐ Subbase granular

Concreto asfáltico

$$a_1 = 0.40 \cdot \log \frac{E_{ca}}{435 \text{ ksi}} + 0.44 \quad 0.20 \leq a_1 \leq 0.44$$

Módulo (ksi) a 68°F 435

Coeficiente 0.440

Fuente: Diseño de pavimento Evimar E.I.C.E



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Ilustración 11 Coeficiente base granular

Propiedades de las capas

☐ Concreto asfáltico ☐ Base tratada con asfalto Copiar en la estructura
☒ Base granular ☐ Base tratada con cemento Cancelar
☐ Subbase granular

Base granular

$$a_2 = 0.25 \times \log \frac{E_B}{23 \text{ ksi}} + 0.11 \quad 0.06 \leq a_2 \leq 0.20$$

Módulo (ksi) NOTA: CBR=100% → E=30 ksi
 Coeficiente CBR= 80% → E=28 ksi

Fuente: Diseño de pavimento Evimar E.I.C.E

Ilustración 12 Coeficiente subbase granular

Propiedades de las capas

☐ Concreto asfáltico ☐ Base tratada con asfalto Copiar en la estructura
☐ Base granular ☐ Base tratada con cemento Cancelar
☒ Subbase granular

Subbase granular

$$a_3 = 0.23 \times \log \frac{E_{SB}}{23 \text{ ksi}} + 0.15 \quad 0.06 \leq a_3 \leq 0.20$$

Módulo (ksi) NOTA: CBR=30% → E=15 ksi
 Coeficiente CBR=25% → E=14 ksi

Fuente: Diseño de pavimento Evimar E.I.C.E

Dimensionamiento de la estructura

Para este proyecto se hizo uso del software disponible para los cálculos del número estructural, SN, con el programa Ecuación AASHTO 93 ingresando los datos mencionados anteriormente.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Al introducir los datos al software AASTHO93, se obtiene los valores de los numero estructurales para cada capa. El tipo de pavimento que se diseño fue flexible.

Ilustración 13 Ingreso de dato al programa

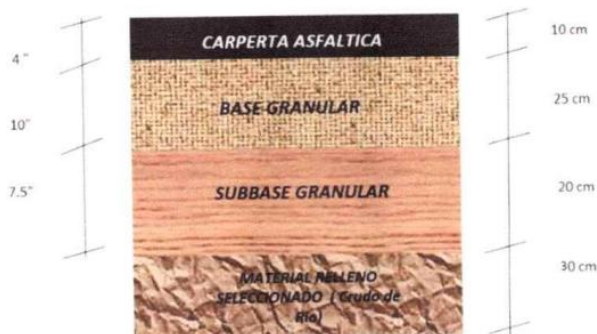
Capa	Módulo de elasticidad (psi)	Coefficiente de capa (ai)	Coefficiente de drenaje (mi)	SN necesario	Espesor D (plg.)	Espesor D* (plg.)	SN* dispuesto
1	435000	0.440	1.00	1.75	3.98	4.0	1.76
2	28000	0.131	0.40	2.28	9.92	10.0	0.52
3	14000	0.100	0.40	2.58	7.40	7.5	0.30
4	9900	MR					2.58 OK

W18 real: 2.83E+005

Fuente: Diseño de pavimento Evimar E.I.C.E

La estructura de pavimento propuesta:

Ilustración 14 Estructura de pavimento



Fuente: Diseño de pavimento Evimar E.I.C.E



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Se define la estructura para una capa de 10 cm de carpeta asfáltica; 25cm para la capa base granular, 20 cm de capa de subbase granular y para efectos de drenaje, la pendiente longitudinal no debe ser inferior al 0.5% y las pendientes de bombeo del 2%.

Diseño de pavimento realizado manualmente por el método AASHTO

Parámetros de diseño

TMDP	30° C
días prom. llueve	265 DÍAS
CBR	6,6 %
T	280.000 E.E 8,2 TON
V. Circulación	40 km/h
Confiabilidad	92%
Zr	1,405

Subrasante

$$MR = 9900 \text{ PSI}$$

$$TMAP = 30^{\circ}\text{C} ; V = \frac{40\text{Km}}{h} \rightarrow E(\text{Mpa}) = 1600$$

$$E = 1600\text{Mpa} * \frac{145038\text{PSI}}{1\text{Mpa}} = 232060,8 \text{ PSI}$$

Coefficiente estructural a_1 , mezcla asfáltica

$$a_1 = 0,184 * \ln(E_1) - 1,9547 = 0,318$$

$$a_1 = 0,184 * \ln(232060,8) - 1,9547 = 0,318$$

Coefficiente estructural a_2 , bases granulares

$$T = 2,8 \times 10^5 \text{ E.E } 8,2 \text{ Ton} \rightarrow \text{NT2} \rightarrow \text{clase B tabla 330 - 1}$$



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 330 - 1. Uso típico de las diferentes clases de base granular

CLASE DE BASE GRANULAR	NIVEL DE TRÁNSITO
Clase C	NT1
Clase B	NT2
Clase A	NT3

Fuente: Invias

$$CBR \geq 80 \text{ TABLA 330} - 2$$

$$E2 = 28000 \text{ PSI ingresando CBR en la figura 13.7}$$

$$a2 = 0,249 * \log(28000) - 0,977 = 0,1303$$

Coficiente estructural $a3$, sub base granular

$$T = 2,8 \times 10^5 \text{ E.E } 8,2 \text{ Ton} \rightarrow \text{NT2} \rightarrow \text{clase B tabla 320} - 1$$

$$CBR \geq 30 \text{ TABLA 320} - 2$$

$$E3 = 14800 \text{ PSI ingresando CBR en la figura 13.8}$$

$$a3 = 0,227 * \log(14800) - 0,839 = 0,1076$$



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 330 - 2. Requisitos de los agregados para bases granulares

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones - 100 revoluciones	E-218	40 8	40 8	35 7
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	30	25
Evaluación de la resistencia mecánica por el método del 10 % de finos - Valor en seco, mínimo (kN) - Relación húmedo/seco, mínimo (%)	E-224	- -	70 75	90 75
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	-	-
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	3	0	0
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	30	30	30
Valor de azul de metileno, máximo (Nota 1)	E-235	10	10	10
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	2	2	2
Geometría de las Partículas (F)				
Índices de alargamiento y aplanamiento, máximo (%)	E-230	35	35	35
Caras fracturadas, mínimo (%) - Una cara - Dos caras	E-227	50 -	70 50	100 70
Angularidad de la fracción fina, mínimo (%)	E-239	-	35	35
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al grado de compactación mínimo especificado (numeral 330.5.2.2.2); el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.	E-148	≥ 80	≥ 80	≥ 95

Fuente: INVIAS



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Tabla 320 - 2. Requisitos de los agregados para sub-bases granulares

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUB-BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%)	E-218	50	50	50
- 500 revoluciones (%)				
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	E-220	12	12	12
- Sulfato de sodio		18	18	18
- Sulfato de magnesio				
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo.	E-148	30	30	40

Fuente: INVIAS

Calidad de drenaje

$$M1=1 ; M2=M3$$

$$\% \text{tiempo} = \frac{\# \text{días lluvia al año}}{365} = \frac{265}{365} * 100 = 72,6\%$$

$$m1 = m2 = 0,40$$

$$\log(W18) = Z_r * S_o + 9,36 * \log(SNi + 1) - 0,2 + \left[\frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \left(\frac{1094}{(SNi + 1)^{5,19}}\right)} \right] + 2,32$$

$$* \log(MR) - 8,07$$



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Hallar SN1

$$\log(2,8 \times 10^5) = 1,405 * 0,49 + 9,36 * \log(SNi + 1) - 0,2 + \left[\frac{\log\left(\frac{2,2}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \left(\frac{1094}{(SNi + 1)^{5,19}}\right)} \right] + 2,32 * \log(9900) - 8,07$$

$$SNi = 0,9495$$

$$h1 = \frac{0,9495}{0,318 * 1} = 2,9858 \approx 2,99'' * \frac{2,54cm}{1''} = 7,5946cm$$

$$SN1' = 7,5946cm * 0,318 = 2,4150cm * \frac{1''}{2,54cm} = 0,9507$$

Hallar SN2

$$\log(2,8 \times 10^5) = 1,405 * 0,49 + 9,36 * \log(SNi + 1) - 0,2 + \left[\frac{\log\left(\frac{2,2}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \left(\frac{1094}{(SNi + 1)^{5,19}}\right)} \right] + 2,32 * \log(11766) - 8,07$$

$$SN2 = 1,42$$

$$h2 = \frac{1,42 - 0,9507}{0,1303 * 0,40} = 9,0042'' * \frac{2,54cm}{1''} = 22,8707cm$$

$$SN2' = 22,8707cm * 0,2 * 0,4 + 0,9507 = 1,73cm * \frac{1''}{2,54cm} = 0,6848''$$

Hallar SN3

$$\log(2,8 \times 10^5) = 1,405 * 0,49 + 9,36 * \log(SNi + 1) - 0,2 + \left[\frac{\log\left(\frac{2,2}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \left(\frac{1094}{(SNi + 1)^{5,19}}\right)} \right] + 2,32 * \log(18898) - 8,07$$

$$SN3 = 1,15$$



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



$$h3 = \frac{1,15 - 0,6848}{0,1076 * 0,40} = 10,8086" * \frac{2,54cm}{1"} = 27,4538cm$$

h1	7,5946 $\approx$ 8cm
h2	22,8707 $\approx$ 23cm
h3	27,4538 $\approx$ 28cm

Aplicación y comportamiento del pavimento flexible

Para la evaluación del comportamiento de la mezcla asfáltica se realizaron los ensayos

- Marshall
- Modulo dinámico
- Deformación permanente

Al asfalto se hacen los ensayos de caracterización del asfalto como penetración, punto de ablandamiento y viscosidad.

Ilustración 15 Cuarteo de muestra



Fuente: Elaboración propia



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



A los materiales granulares también se hacen los ensayos de caracterización a cada uno, gradación, desgaste, caras fracturadas, aplanamiento y alargamiento, equivalente de arena, contenido de material orgánico.

Ilustración 16 Granulometría



Fuente: elaboración propia

A la mezcla se le controla periódicamente; dentro de la producción; el contenido de asfalto y granulometría según fórmula de trabajo y se toman las briquetas. Completamente los ensayos con normas de INVIAS.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 17 Brigetas



Fuente: elaboración propia

Imprimación

Para realizar la imprimación con emulsión asfáltica previamente se realizó la limpieza de la superficie de la base granular con una bomba de aires retirando el material contaminante como hojas, ramas y trozos de papel que se encontraba extendido sobre la superficie, después de realizar esta limpieza se procedía a realizar la imprimación de superficie con la emulsión asfáltica mediante un carro tanque de irrigación.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 18 Imprimación



Fuente: elaboración propia

Mezcla densa en caliente tipo MDC-19

Una vez aplicada la emulsión asfáltica en toda la superficie y ya delimitada con estacas, los bordes de la vía, se procedió con la instalación de la mezcla asfáltica en dos capas, se realizaba la compactación del material y la posterior humectación de la misma, se realizó la instalación del asfalto en un carril dejando libre el otro para permitir el paso de vehículos de acuerdo a la operación de tránsito de los auxiliares e implementos de tránsito.



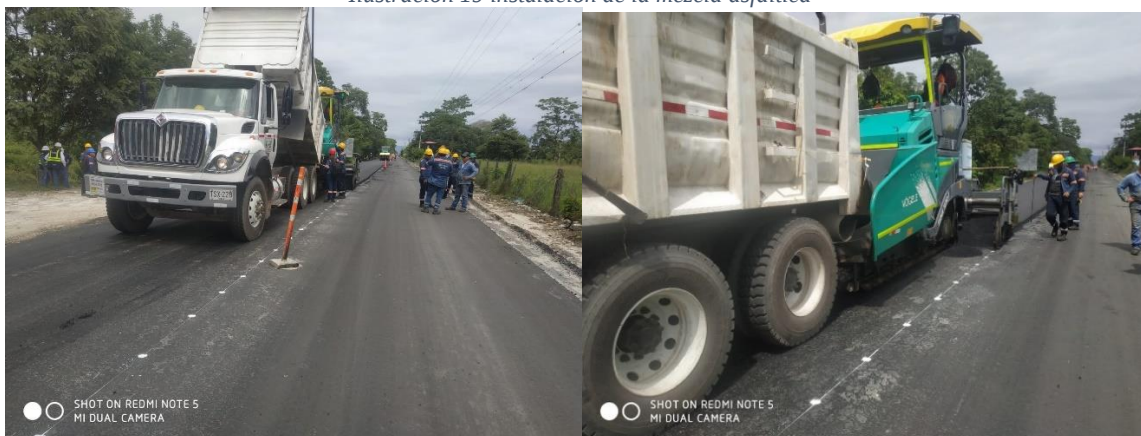
SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Ilustración 19 instalación de la mezcla asfáltica



Fuente: elaboración propia

Luego de la instalación de la mezcla asfáltica se debe esperar que la temperatura este en los rangos óptimos para compactación. Las primeras zonas a compactar son las juntas transversales, las longitudinales y el borde exterior, por este orden.

Ilustración 20 compactación mezcla asfáltica



Fuente: elaboración propia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO VI PREPARAR INFORMES QUINCENALES PARA PRESENTAR AL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO, SEGÚN AVANCES REALES DE LA OBRA.

En el desarrollo de las actividades como auxiliar de ingeniero residente se redactaron informes quincenales dirigidos al director de trabajo de grado, con el fin de constatar los avances de las actividades ejecutadas cada quince días, teniendo en cuenta que el período de prácticas fue de cuatro meses se realizaron ocho informes constituidos de la siguiente manera; un informe inicial que lleva como nombre Informe N°0 conformado por la información de las actividades ejecutadas desde el 01 de enero del 2022 (inicio del proyecto) hasta el 31 de abril del 2022 (día anterior al inicio de prácticas) y los ocho informes adicionales con la información del progreso quincenal de la obra.

El contenido presentado en los informes es un resumen donde se muestra las cantidades de obra, programación de la obra, cantidad ejecutada, costos, porcentaje de avance en cada actividad, memoria de cálculo correspondiente a cada actividad, registro fotográfico de las actividades, por último, un cuadro con la información general de lo ejecutado en quince días, costo parcial ejecutado y el porcentaje de avance general de la obra. Ver anexo 4 Informes.

A continuación, se evidencian las fechas correspondientes a cada informe:

- Informe N°0: desde el 01 de enero del 2022 hasta el 31 de abril del 2022.
- Informe N°1: desde el 01 de mayo del 2022 hasta el 15 de mayo del 2022.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Informe N°2: desde el 16 de mayo del 2022 hasta el 31 de mayo del 2022.
- Informe N°3: desde el 01 de junio o del 2022 hasta el 15 de junio del 2022.
- Informe N°4: desde el 16 de junio del 2022 hasta el 30 de junio del 2022.
- Informe N°5: desde el 01 de Julio del 2022 hasta el 15 de julio del 2022.
- Informe N°6: desde el 16 de julio del 2022 hasta el 31 de julio del 2022.
- Informe N°7: desde el 01 de agosto del 2022 hasta el 15 de agosto del 2022.
- Informe N°8: desde el 16 de agosto del 2022 hasta el 31 de agosto del 2022.

Informe N°1: desde el 01 de mayo del 2022 hasta el 15 de mayo del 2022

Durante el período correspondiente, objeto del presente informe se presentó un avance de obra del 0,58 % relacionando la cantidad de obra ejecutada en el período con el valor total del Contrato de obra. Adicionalmente se obtiene un avance de obra total del 4,84%, teniendo en cuenta las cantidades acumuladas ejecutadas y la cantidad total del contrato de obra, según se aprecia en la tabla No. 12.

Para determinar el avance de obra del corte 1 se realizó la siguiente formular:

$$\% \text{ de avance corte } 1 = \frac{\text{costo total de obra ejecutado}}{\text{Costo total del proyecto}}$$

Para el determinar el avance de obra acumulado se realizo la siguiente formula:

$$\% \text{ avance acumulado} = \% \text{ de avance anterior} + \% \text{ avance corte } 1$$



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 12 Cantidades ejecutadas Informe N° 1

ITEM	DESCRIPCION	UND	Cantidad ejecutada	valor ejecutado	% de Avance programado	% de Avance
1. EXPLANACIONES						
1,1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS	m3	2161,09	\$ 95.138.163,72	9,84%	8,80%
1,2	TERRAPLENES	m3	731,08	\$ 12.522.223,36	10,00%	10,23%
	Total valor ejecutado			\$ 107.660.387,08		
	ADMINISTRACION	%	24,50%	\$ 26.376.794,84	0,56%	0,51%
	IMPREVISTOS	%	4%	\$ 4.306.415,48	0,56%	0,51%
	UTILIDAD	%	6%	\$ 6.459.623,23	0,56%	0,51%
	SUBTOTAL AIU		34,50%			
	COSTO TOTAL DE OBRA			\$ 144.803.220,63		
	PAGA	GLB	1	\$ 2.392.083,33	4,17%	4,17%
	PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	GLB		\$ 7.747.560,00	4,17%	4,17%
				Total del proyecto		\$ 29.216.659.280,72
	Porcentaje de avance total		0,530%			
	Porcentaje de avance programado total		0,580%			
	Porcentaje acumulado		4,84%			

Fuente: elaboración propia

El contrato de obra, dentro de sus documentos técnicos presenta Plan de manejo de tránsito en donde determina los tipos de señales y cantidades requeridas, es así que de acuerdo al programa de trabajo de la obra para el mes de mayo se localizaron estos elementos en los puntos a intervenir inicialmente, en donde se colocaron las respectivas barricadas, señales de vía cerrada, señal de maquinaria en la vía y una paleta con toda su instrumentaría en cada punto.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Ilustración 21 señalización



Fuente: elaboración propia

Se inician los trabajos topográficos de localización y replanteo de la vía según diseños, con equipo topográfico, con sus respectivas referencias y Puntos de Control, de toda la zona que será intervenida por el Proyecto

Ilustración 22 Equipo topográfico



Fuente: elaboración propia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Por medio de estacas al borde de la vía cada 10 metros se marcaba hasta donde iba la capa de material que se iba a instalar, en el caso de la subbase se dejaban las estacas de 25 cm y así el operador de la motoniveladora cuando extiende el material sabe hasta dónde debe ir el material.

Se inician trabajos de conformación de la banca existente, limpieza de hombros y retiro de escombros, un rendimiento de 1.2 km/día, con motoniveladora, vibro y carro tanque.

Ilustración 23 Conformación de la banca



Fuente: elaboración propia

Se empieza a realizar los terraplenes en los puntos requeridos del proyecto, se hicieron realces de 60 cm. se transportó arcilla de una cantera. Se iniciaron las excavaciones sacar el material contaminado y saturado y remplazarlo por un material bueno, para aumentar la capacidad portante del terreno y obtener la resistencia requerida para la subrasante según los diseños.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ilustración 24 conformación de la calzada incluyendo bacheos



Fuente: elaboración propia

Se realizaron visitas de campo a la obra de mantenimiento de vías terciarias de Arauquita para visualizar el estado en el que están las vías y establecer si ya se realizaron los trabajos completamente en estos tramos.

Se realizó trabajo de oficina de otros proyectos que se manejan dentro de la empresa, realización de bitácoras, actas parciales, informes.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO VII. APORTES INGENIERILES

Como pasante en la empresa Evimar E.I.C.E se me asignaron diferentes tareas como visitas de campo en otras obras MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE VÍAS DE TERCER ORDEN DEL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA, realización de actas parciales, acta final, bitácoras de obra, supervisión en la planta de asfalto que pertenece a Evimar E.I.C.E se encuentra ubicada en el municipio de Saravena durante el periodo de 15 de agosto al 01 de septiembre .

Planta de Evimar E.I.C.E

Las tareas que cumplí las dos semanas que se me asignaron fueron: recibir los materiales que llegaban, despachar los viajes de asfalto, supervisar el control de la planta de asfalto y planta trituradora. Conocer el proceso de la mezcla asfáltica en general, apoyar al laboratorista con los ensayos.

Ilustración 25 Cuarto de control Planta de asfalto



Fuente: elaboración propia

Ilustración 26 Toma de temperatura de la mezcla asfáltica



Fuente: elaboración propia

Se sacaba una palada de asfalto para medir su temperatura cada 10 min para asegurarse que la mezcla asfáltica está en óptimas condiciones para ser despachado hacia su destino.

Ilustración 27 Pruebas de laboratorio



Fuente: elaboración propia

Periódicamente se tomaba una muestra para hacer sus respectivos ensayos en el laboratorio, briquetas, granulometría y contenido de asfalto.

Ilustración 28 Planta de asfalto



Fuente: elaboración propia

Se realizaron 3 visitas para la toma de evidencias, hacer la respectiva acta parcial, bitácoras de obra, informe parcial de obra en el proyecto es” MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE VÍAS DE TERCER ORDEN DEL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.”

La primera visita se realizó al tramo vial relleno sanitario – cruce totumal, la segunda al tramo vial las cruces - bocas ele - límites con Tame, la última visita tramo vial centro poblado la paz – 4 esquinas - el encanto, todos estos tramos son veredas pertenecientes al municipio de Arauquita. En la tabla 13 se muestra el presupuesto.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 13 Presupuesto Vías terciarias

PROYECTO: MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE VIAS DE TERCER ORDEN DEL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
APORTE MUNICIPIO					
ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1	TRAMO VIAL RELLENO SANITARIO – CRUCE TOTUMAL				
1.1	Nivelación conformación y compactación de la calzada existente, (incluye	M2	17.391,00	\$ 1.279,00	\$ 22.243.089,00
1.2	Reparación de sitios críticos con adición de material granular Tamaño <4"	M3	134,00	\$ 183.188,00	\$ 24.547.192,00
2	TRAMO VIAL EL CARMEN - CAÑO GUAYABO				
2.1	Nivelación conformación y compactación de la calzada existente, (incluye	M2	42.000,00	\$ 1.279,00	\$ 53.718.000,00
2.2	Reparación de sitios críticos con adición de material granular Tamaño <4"	M3	338,00	\$ 183.188,00	\$ 61.917.544,00
3	TRAMO VIAL LAS CRUCES - BOCAS ELE - LIMITES CON TAME				
3.1	Nivelación conformación y compactación de la calzada existente, (incluye	M2	60.000,00	\$ 1.279,00	\$ 76.740.000,00
3.2	Reparación de sitios críticos con adición de material granular Tamaño <4"	M3	363,00	\$ 183.188,00	\$ 66.497.244,00
4	TRAMO VIAL CRUCE VIA FILIPINAS, LA ARENOSA, CAÑO TIGRE, CAÑO CLARO				
4.1	Nivelación conformación y compactación de la calzada existente, (incluye rectificación de cunetas en tierra y descoles).	M2	76.700,00	\$ 1.279,00	\$ 98.099.300,00
4.2	Reparación de sitios críticos con adición de material granular Tamaño <4"	M3	322,00	\$ 183.188,00	\$ 58.986.536,00
5	TRAMO VIAL CENTRO POBLADO LA PAZ – 4 ESQUINAS - EI ENCANTO				
5.1	Nivelación conformación y compactación de la calzada existente, (incluye rectificación de cunetas en tierra y descoles).	M2	74.100,00	\$ 1.279,00	\$ 94.773.900,00
5.2	Reparación de sitios críticos con adición de material granular Tamaño <4"	M3	272,00	\$ 183.188,00	\$ 49.827.136,00
6	MITIGACIÓN AMBIENTAL				
6.1	Ejecución plan de adaptación de la guía ambiental (PAGA)	GLB	1,00	\$ 6.073.499,00	\$ 6.073.499,00
SUBTOTAL OBRA FISICA					\$ 613.423.440,00
PERMISOS Y LICENCIAS AMBIENTALES					\$ 3.680.540,64
SUBTOTAL OBRA FISICA					\$ 617.103.980,64
INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA					\$ 25.271.615,00
COSTO TOTAL APORTE MUNICIPIO					\$ 642.375.595,64

Fuente: Evimar E.I.C.E

Ilustración 29 Tramos visitados



Fuente: elaboración propia

Para el mes de julio se había completado tres (3) tramos al 100 % en base a ese avance se realizó el acta parcial.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CONCLUSIONES

Se llevó a cabo el control del cronograma de actividades diariamente, lo que permite tener un mejor seguimiento sobre el avance de los ítems y también en la necesidad de solicitar los materiales a tiempo, y no se tenga que detener el desarrollo de la obra debido al agotamiento de los materiales.

Se Transmitió el mensaje de seguridad ocupacional a todos los empleados en general, implicando la importancia de la seguridad, el buen uso de los equipos de protección que se debe tener en la obra para evitar accidente y lesiones, sobre todo en lo que respecta al manejo de equipos y herramientas cuyo buen uso correcto evita accidentes, además permite cuidar y mantener siempre los equipos en buen estado.

El uso de buenos formatos de control diarios permite controlar las cantidades de materiales, permitiendo registrar y comparar su inventario para evitar agotamiento en la obra de ellos, sobre costos en materiales y control del desperdicio y por consiguiente pérdidas para el contratista.

Se controló a satisfacción la toma de la temperatura para el pavimento, cuando llega el pavimento flexible para verificar que la temperatura sea la indicada por el diseño de la mezcla para la extendida y así poder iniciar la etapa de compactación.

Los rendimientos de las actividades ejecutadas son mayores a los estipulados en los estudios previos, esto a causa de que la empresa cuenta con maquinaria propia y se logró trabajar con más frentes de trabajo.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En el diseño del proyecto le dieron un mayor factor de seguridad a las dimensiones de las capas calculadas para darle una mayor estabilidad y funcionalidad de la estructura tanto en la estructura para su vida útil.

Se implemento correctamente los procesos constructivos teniendo en cuenta la normativa exigida por INVIAS, sujeto a la aprobación de interventoría.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



RECOMENDACIONES

Con la programación de obra es necesario seguir la ruta crítica, ya que con ella se puede observar que actividades se pueden aplazar sin ningún problema de retraso o que otras actividades definitivamente no se pueden recorrer ya que esto ocasionaría que el proyecto no se termine en el tiempo estipulado.

Se debe de dar cumplimiento a las normas existentes para estos trabajos, los materiales que sean de buena calidad, controles diarios de las actividades.

Garantizar la duración de la obra proyectada, para que la comunidad beneficiada pueda hacer uso del servicio de la obra. Se le debe hacer periódicamente los mantenimientos respectivos a la obra en el periodo de vida para que tenga más durabilidad.

Se recomienda a los estudiantes de ingeniería civil hacer uso de esta modalidad de trabajo de grado, en el cual las actividades que se hacen en el transcurso de las practicas son muy provechosas y el conocimiento que se adquiere es grande.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



BIBLIOGRAFIA

- Betancourt, O. (1999). Salud y Seguridad en el Trabajo. OPS/OMS FUNSAD. Disponible en línea en: http://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/archivo/sst_ob.pdf. (Acceso 26.07. 2015).
- Corte Constitucional. Constitución Política de Colombia. (1991). Gaceta Constitucional n.º 116. <http://bit.ly/2NA2BRg>.
- Chura Zea, F. A. (2014). Mejoramiento de la infraestructura vial a nivel de pavimento flexible de la avenida Simón Bolívar de la ciudad de Arapa–provincia de Azángaro–Puno.
- Del Manual, E., Balbo, J., & General, C. (1998). Montanaro, Laura. Coord. Seguridad en la construcción: manual para delegados de obra en seguridad e higiene. Montevideo: Cinterfor, 1998. 93 p. il. Anexo. ISBN 92-9088-071-8.
- Escobar, L. M. M., VASQUEZ, L. C. G., & GAVIRIA, J. M. (2012). *Diseño de pavimento flexible y rígido. Armenia: Universidad del Quindío.*
- Enriquez Mora, A. J. (2014). Diseño y elaboración de una guía metodológica para el desempeño del ingeniero residente en obras de construcción de separadores API (American Petroleum Institute) y sistema de segregación de aguas lluvias y aceitosas.
- Evimar E.I.C.E (2021) Documento técnico del proyecto 211



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ivarez González, M. (2019). ¿Qué es un estudio Geotécnico?

Lizcano, F. R., & Quintana, H. R. (2015). Pavimentos: materiales, construcción y diseño. ECOE ediciones.

Marquez Herrera, A. A. (2020). Practica social, empresarial y solidaria como auxiliar para la supervisión técnica en los proyectos de mejoramiento, rehabilitación y pavimentación liderados por la Alcaldía del municipio de Neiva (Doctoral dissertation, Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería Civil, Neiva).

Padilla Romero, J. A. (2018). Mejoramiento de la infraestructura vial a nivel de pavimento flexible de la calle Lauriama en la provincia de Barranca–2018.

PEREZ SERRANO, C. D., & LOPERA CASTILLO, J. H. (2021). Página web para incentivar el turismo en el municipio de Arauquita.

Romero, J. C. R., & Gámez, M. D. C. R. (2005). *Manual de coordinación de seguridad y salud en las obras de construcción*. Ediciones Díaz de Santos.

Ullidtz, P. (1987). Pavement Analysis. Developments in Civil Engineering, 19.

Universidad de Pamplona. (2007, 17 de Agosto). Acuerdo 081, que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado.