

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA,  
EN LA CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO A NIVEL DE DOBLE  
CALZADA DE LA VIA DE ACCESO A LA ESMERALDA – SARAVERA,  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA**

**MARCOS ALBERTO RIVERA SILVA**

**Trabajo de Grado para optar el Título de Ingeniero Civil**

**Director**

**CEUDIEL IVAN MANTILLA GARCIA**

**Ingeniero Civil**

**Universidad de Pamplona**

**Facultad de Ingeniería y Arquitectura**

**Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química**

**Programa de Ingeniería Civil**

**Pamplona**

**2021**

## **Dedicatoria**

En primer lugar, dar gracias a Dios por permitirme haber llegado hasta aquí, por guiarme y llenarme fuerzas y sabiduría para seguir adelante cuando se presentaron momentos difíciles.

A mis padres y familiares quienes fueron un gran apoyo incondicional durante este arduo proceso académico y mediante el cual estoy cumpliendo uno de mis sueños y metas.

## **Agradecimientos**

Expreso mis agradecimientos a:

- A. La UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, Institución Educativa lugar donde curse mis estudios superiores.
- A. Ingeniero, CEUDIEL IVAN MANTILLA GARCIA, Director de Pasantías.
- A. Ingeniero CEUDIEL IVAN MANTILLA GARCIA, por el gran apoyo y colaboración durante estos últimos años de carrera universitaria, también a compañeros y compañeras que me acompañaron en este proceso.

## Glosario

**Residente de obra:** Un Ingeniero Residente de obra es el encargado de dirigir la ejecución de la obra, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de obra.

Y sus funciones son:

- Verificar y validar el proyecto de ejecución de la obra, valorando las modificaciones que considere oportunas, de acuerdo con el propietario de la obra.
- Verificar el cronograma de la obra y el cumplimiento de los plazos del mismo.
- Controlar que la empresa que ejecuta los trabajos cumple estrictamente los diseños y especificaciones técnicas del proyecto.
- Cuando existen discrepancias entre los diseños, especificaciones técnicas y reglamentación aplicable vigente, debe informar al propietario de la obra, para posteriormente coordinar con quien corresponda los cambios en el diseño a realizar.
- Aprobar los inicios de los trabajos a ser ejecutados, controlando la calidad de los mismos. Una vez concluidos, emitir las correspondientes certificaciones de fin de obra, autorizando el pago de las mismas.
- Verificar el cumplimiento de la normativa vigente en el campo de seguridad y salud para los trabajadores.
- Verificar el cumplimiento de la normativa laboral vigente por parte de la empresa que ejecuta la obra.

- Verificar el cumplimiento de las normativas municipales, autonómicas o estatales de aplicación, como la normativa medioambiental.

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

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

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

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

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

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

## **Resumen**

La empresa Construcciones, suministros y salud Ltda. encargada de la ejecución y control del proyecto construcción y mejoramiento a nivel de doble calzada de la vía de acceso a la ESMERALDA – SARAVENA, departamento de Arauca proceso para el cual se requiere personal capacitado en el área de Ingeniería Civil, que permita cumplir con los objetivos del proyecto, velando porque estos se desarrollen de la mejor manera posible. Se desea realizar prácticas profesionales en este proyecto ya que estas son un requisito indispensable para la titulación como Ingeniero Civil, las cuales consisten en desempeñar el cargo como Auxiliar de Ingeniero Residente que supervisará la obra durante la intervención a de la vía de acceso a la ESMERALDA – SARAVENA, del municipio de Saravena, Departamento de Arauca. Aplicando los conocimientos obtenidos durante la etapa universitaria y de esta forma adquirir una buena experiencia laboral.

Palabras Clave: Residente de obra. Pavimento Flexible, Presupuesto de obra, Ensayo de cono de Arena.

## **Abstract**

The Company Construcciones suministros y salud Ltda. In charge of the execution and control of the construction and improvement project at the level of the dual carriageway of the access road to ESMERALDA - SARAVENA, department of Arauca, a process for which trained personnel are required in the area of Civil Engineering, which allows meeting the objectives of the project, ensuring that these are developed in the best possible way. It is desired to carry out professional practices in this project since these are an essential requirement for the degree as Civil Engineer, which consists of carrying out the position as Resident Engineer Assistant who will supervise the work during the intervention of the access road to ESMERALDA - SARAVENA, from the municipality of Saravena, Department of Arauca. Applying the knowledge obtained during the university stage and in this way acquire a good work experience.

**Key Words:** Site resident. Flexible Pavement, Work budget, Sand cone test.

## Tabla de Contenidos

1	Introducción.....	11
2	Objetivos.....	12
2.1	Objetivo general.....	12
2.2	Objetivos Específicos .....	12
3	Marco Teórico .....	13
3.1	Descripción de palabras clave.....	13
3.2	Localización de la Obra .....	14
3.2.1	Localización .....	14
3.3	Marco Legal.....	16
3.4	Estado del Arte.....	17
3.4.1	Tipo de Investigación .....	17
3.4.2	Fases metodológicas .....	18
4	Desarrollo de la Práctica Empresarial .....	19
4.1	Generalidades del Proyecto.....	19
4.1.1	Descripción del Proyecto.....	19
4.1.2	Descripción de las actividades.....	20
4.1.3	Planos .....	35
4.1.4	Presupuesto.....	35
4.1.5	Cronograma de obra .....	44
4.1.6	Análisis del Cronograma .....	46
4.1.7	Control del presupuesto de obra .....	47
4.1.8	Se Llevó el control de los rendimientos de las cuadrillas.....	56
4.1.9	Control de calidad de las capas que conforman la estructura de las calzadas.....	56
4.1.10	Control del cumplimiento del cronograma.....	56
4.2	Contribuir con el seguimiento técnico al proceso de construcción y comprobar el correcto cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.....	59
4.2.1	Se realizó la entrega de dotación de acuerdo a lo estipulado en la Matriz de EPP y se llevó el seguimiento mediante un formato. ....	60
4.2.2	Actividades desarrolladas para el cumplimiento de los protocolos de seguridad en la obra-PAPSO .....	61
4.3	Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectadas de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales. ....	66
4.3.1	Calculo de cantidad de materiales necesarios para cada actividad, de esta manera al momento de ejecutarla no se presentarán inconvenientes por falta de material para su desarrollo.....	66
4.3.2	Control del desarrollo de las actividades para verificar que este sea el adecuado para que los porcentajes de desperdicio no sobrepasen a los calculados en el presupuesto ya que estos podrían traer costos adicionales al proyecto. ....	71
4.4	Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto de la obra.....	74
4.4.1	Control de la dosificación de mezcla verificando que esta cumpla con lo establecido en el diseño de mezcla, para que no se vean afectadas las propiedades de esta y a la misma vez la calidad del proyecto.....	74

4.4.2	Verificación de que el concreto sea colocado y se realice la eliminación de vacíos de acuerdo a lo recomendado en la norma a NTC 3318 o ASTM C94 y se anexara registro fotográfico como evidencia. ....	76
4.4.3	Control para la correcta instalación de la mezcla densa en caliente MDC-1978	
5	Resultados.....	79
6	Conclusiones.....	80
7	Recomendaciones .....	83
8	Bibliografía.....	84

## **1 Introducción**

Se va a desarrollar un mejoramiento y construcción a nivel de doble calzada de la vía de acceso saravena-la esmeralda la cual cuenta con una longitud de 3,330km y un ancho de 15,4mts incluyendo el separador y los sardineles de confinamiento, esta contara con un adecuado alcantarillado pluvial y red eléctrica para la correcta funcionalidad de la vía.

La Correcta ejecución de esta obra es de suma importancia ya que con esta obra pública fortalecerán los diferentes sectores especialmente el de la movilidad y transporte, de igual manera se proyecta para generar un encanto visual en materia urbana apuntando a proyectos que sean urbanísticamente agradables en ofrecer entornos de libre esparcimiento social.

El desarrollo de la práctica empresarial se enfoca hacia la descripción de las actividades que un auxiliar de residencia de obra lleva a cabo durante el tiempo en que dure la construcción de una obra. En este documento se identifican cada una de estas actividades que se llevaron a cabo durante el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas de ejecución de la obra construcción y mejoramiento a nivel de doble calzada de la vía de acceso la ESMERALDA-SARAVENA, en el municipio de Saravena, departamento de Arauca. Para mejorar el desarrollo del proyecto se plantearon algunos objetivos con los cuales se busca optimizar los rendimientos para que se cumplan con los tiempos estipulados en el cronograma de obra, teniendo en cuenta el presupuesto y a su vez que el desperdicio producido sea el mínimo posible para no afectar las cantidades de obra y aumentar el costo de ejecución. Se verificará el cumplimiento de las normas de seguridad y la calidad de las capas que conforman nuestra estructura de la calzada. Se llevará un control del estado de la obra mediante la realización de informes quincenales.

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Realizar la práctica profesional como auxiliar del ingeniero residente de obra en la construcción y mejoramiento a nivel de doble calzada de la vía de acceso a la esmeralda – Saravena, departamento de Arauca.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos. Verificar que las actividades realizadas cumplan con los parámetros de calidad adecuados.
- Contribuir con el seguimiento técnico al proceso de construcción y comprobar el correcto cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.
- Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectadas de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.
- Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto de la obra
- Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra.

## 3 Marco Teórico

### 3.1 Descripción de palabras clave

#### **Residente de Obra:**

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

#### **Pavimento Flexible**

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

## **Ensayo cono de arena**

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

### **3.2 Localización de la Obra**

#### **3.2.1 Localización**

El proyecto de la construcción y mejoramiento a nivel de doble calzada de la vía de acceso a la esmeralda – Saravena, ubicada en la zona urbana del municipio de Saravena, departamento de Arauca.

El municipio de Saravena se encuentra ubicada sobre la cordillera oriental de Colombia y es uno de los 7 municipios del departamento de Arauca. Se halla localizado en el noroccidente del departamento de Arauca. Sus coordenadas geográficas son: Latitud norte entre 6 grados 46' y 7 grados 00' y en la Longitud este entre 71 grados 41' y 72 grados 06'.

## Figura 1

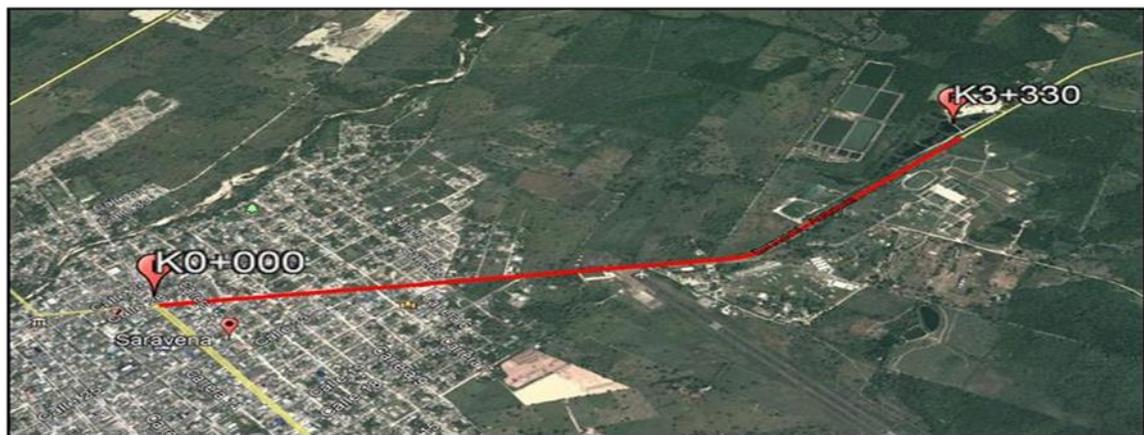
### Ubicación y Límites



*Nota: Fuente PBOT Saravena, 2002*

## Figura 2

### Ubicación del Proyecto



*Nota: Fuente Google Maps*

### 3.3 Marco Legal

Los aspectos técnicos necesarios para la ejecución, fueron ajustados a las especificaciones técnicas emanadas de ésta norma y la legislación en obras de infraestructura y Especificaciones Generales. En todo lo relacionado con ensayos de materiales y con especificaciones no contempladas en estos términos, regirán las normas respectivas del Código Colombiano de Diseños y Construcciones Sismo Resistentes; las normas del ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación); la norma NTC (Norma Técnica Colombiana). Para los ensayos no cubiertos por éstas, se aplicarán las normas más recientes de la ASTM (American Society for Testing and Materials); las normas AISI (American Iron and Steel Institute); las normas AISC (American Institute of Steel Construction); las normas ANSI (American National Standards Institute Inc.); las normas ISO (International Standards Organization) y las normas AWS (American Welding Society) aquí citadas.

**Resolución 0312 del 2019.** A través de la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST aplicables a todos los empleadores y contratantes de personal, donde se especifican el conjunto de normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento, indispensables para el funcionamiento, ejercicio y desarrollo de actividades (Ministerio de Trabajo, 2019).

**Especificaciones generales de construcción en carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras del INVIAS 2013 capítulo 3.** Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub-bases y bases granulares y estabilizadas. Estas especificaciones presentan las disposiciones que son generales a los trabajos sobre afirmados, sub-bases y bases granulares estabilizadas (Instituto Nacional de Vías, 2013).

**Norma Técnica Colombiana 673** Este método de ensayo trata sobre la determinación de la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto, tales como cilindros moldeados y núcleos perforados. Se encuentra limitado al concreto que tiene un peso unitario mayor que 800 kg/m<sup>3</sup> [50 lb/ft<sup>3</sup>] (ICONTEC)

**Normas y Especificaciones Invias capítulo 4 Pavimentos Asfálticos.** Disposiciones generales para la ejecución de riegos de imprimación, ligas y curado, tratamientos superficiales, sellos de arena asfalto, lechadas asfálticas, mezclas asfálticas en frío y en caliente y reciclado de pavimento asfáltico. (Instituto Nacional de Vías, 2012).

### **3.4 Estado del Arte**

Partiendo del objetivo general, se sabe que el cumplimiento del mismo es netamente aplicado y de análisis.

#### **3.4.1 Tipo de Investigación**

La investigación es no experimental, ya que carece de una variable independiente. En cambio, el investigador observa el contexto en el que se desarrolla el fenómeno y lo analiza para obtener información. la investigación no experimental se realiza cuando, durante el estudio, el investigador no puede controlar, manipular o alterar a los sujetos, sino que se basa en la interpretación o las observaciones para llegar a una conclusión. Esto significa que el método no debe basarse en correlaciones, encuestas o estudios de caso, y no puede demostrar una verdadera relación de causa y efecto (QuestionPro, 2019).

### **3.4.2 Fases metodológicas**

#### **Recolección de información**

Para el cumplimiento del objetivo general se contó con información primaria la cual fue suministrada por el Consorcio Doble Calzada Saravena, donde se verificó todo lo relacionado con la obra, como son: planos, memorias de cálculo, presupuestos, cronograma inicial de la obra y cronograma de avance hasta la fecha de mi ingreso, especificaciones técnicas y estudios preliminares; otra forma de coleccionar información fue en trabajo de campo, mediante el análisis de las actividades ejecutadas y toma de medidas diarias de los avances.

#### **Tratamiento de la información**

La información fue registrada de forma organizada en formatos de Excel los cuales facilitaron el análisis de la misma, de manera semanal y mensual, además de permitir hacer comparaciones con las cantidades proyectadas inicialmente.

#### **Entrega de Resultados**

Se entrega un informe donde está consignado todo lo realizado en la práctica empresarial, dando cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados inicialmente, con los respectivos anexos.

## **4 Desarrollo de la Práctica Empresarial**

### **4.1 Generalidades del Proyecto**

#### **4.1.1 Descripción del Proyecto**

El municipio de Saravena debido a su desarrollo social y urbano ha incrementado la movilidad por las principales vías de acceso al municipio, nuestra economía se fortalece existiendo vías que permitan mejorar el transporte para el desplazamiento seguro, de peatones, ciclistas, conductores, pasajeros y productos del área rural, que son los principales agentes afectados por el deterioro vial que se presenta en la vía de acceso la esmeralda-saravena.

Actualmente la vía presenta fallas en el pavimento generando de esta forma alto riesgo de accidentalidad debido a los diferentes factores que intervienen como: el exceso de velocidad, la lluvia, la deficiente iluminación, el estado de la carretera y la correcta señalización pueden influir para ocasionar un accidente, lo cual hace necesario mejorar en la infraestructura vial para así garantizar un desplazamiento seguro de los diferentes agentes que se encuentren en la vía pública.

Actualmente se presentan dificultades de movilidad vehicular, debido al mal estado de la malla vial, existe esta necesidad de salvaguardar la integridad en este tramo vial, esta dificultad genera aumento en los tiempos de viaje vehicular, ocasionando dificultades en la accesibilidad a los barrios de los sectores afectados de igual manera se genera congestión vial y daños frecuente en los vehículos particulares y de transporte público, ocasionando mayores costos de movilización y operación de los vehículos.

Esta vía es el paso urbano al municipio de Saravena que conecta a la vía secundaria del departamento, es importante mejorar las condiciones de transitabilidad y servicios de las vías secundarias para así lograr la integración del territorio, adicionalmente las condiciones de movilidad no son seguras, por falta de iluminación, aspecto que incrementa la inseguridad en el municipio, la movilidad peatonal no es constante presentando falta de continuidad y de condiciones óptimas para el disfrute de toda la población municipal.

En épocas de invierno la vía presenta un alto grado de inseguridad por el estado actual de deterioro en el que se encuentran el flujo de aguas lluvias sobre la pública es de gran volumen debido a la deficiencia de drenajes, esta situación ha provocado accidentes y daños y daños en los vehículos, haciendo difícil la movilidad de un lugar a otro de forma.

Esta obra pública se hace necesaria para fortalecer los diferentes sectores especialmente el de la movilidad y transporte, de igual manera se proyecta para generar un encanto visual en materia urbana apuntando a proyectos que sean urbanísticamente agradables en ofrecer entornos de libre esparcimiento social como lo son los accesos peatonales y la ciclo ruta a emplear con el desarrollo de la construcción de la doble calzada en este tramo vial.

#### **4.1.2 Descripción de las actividades**

##### **EXCAVACION MECANICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION**

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las

modificaciones que ordene el Interventor. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

**Procedimiento de ejecución:**

La excavación se ha ejecutado de acuerdo con las secciones transversales del proyecto, los procedimientos de construcción que ha implementado el constructor contemplaron las medidas necesarias para la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado.

**Figura 3**

*Excavación Mecánica*



**CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE**

Este trabajo consistió en la escarificación, la conformación, la renivelación y la compactación del afirmado existente, con o sin adición de material de afirmado o de sub-base granular, según planos y diseños estipulados, todo debidamente supervisado y aprobado por la interventoría.

El material existente es el aprovechamiento que se hizo de la vía antigua, el cual cuenta las propiedades adecuadas por este motivo se hizo tal aprovechamiento.

#### **Figura 4**

##### *Conformación de la Calzada*



- **ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**

#### **GEOTEXTIL T-2400**

Esta especificación se refiere al uso de geotextiles T-2400 para prevenir la mezcla entre los suelos de sub-rasante y agregados o materiales seleccionados para conformar sub-bases, bases, o materiales para construir rellenos; los que se colocarán sobre el geotextil de acuerdo a un espesor de diseño y valores de compactación establecidos, en los sitios señalados por Los planos del proyecto, todo supervisado y aprobado por la interventoría.

Este material se hizo necesario para evitar la contaminación del material de los materiales seleccionados con el suelo de sub-rasante, este también ayuda a obtener una mejor compactación de los materiales y su instalación fue a lo largo de toda la vía.

## Figura 5

### *Instalación del Geotextil*



### **MEJORAMIENTO (NIVELADO Y COMPACTADO) DE RASANTE Y SUBRASANTE CON CRUDO CLASIFICADO < 4"**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de crudo tamaño máximo de 4", sobre la subrasante terminada, de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Este material es procedente de la cantera Cootransmateriales ubicada a 4,7km de la obra, vía al pescado, el transporte del material no presenta sobre acarreo ya que la distancia de acarreo libre es de 6Km.

Para los efectos de estas especificaciones, se denomina crudo tamaño máximo de 4" a la capa o capas granulares localizadas entre la sub - rasante y la sub base granular o estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

*Preparación de la superficie existente:* El material de afirmado no se descargó hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor.

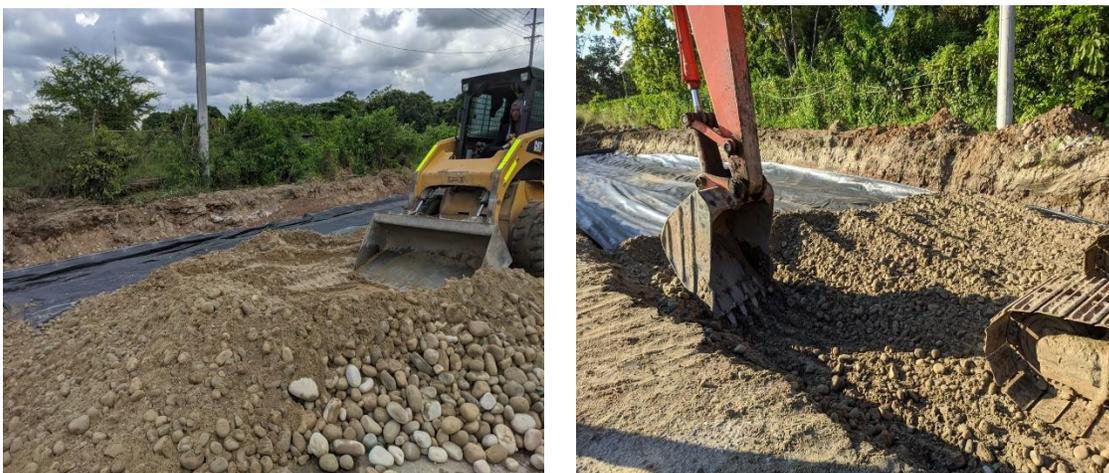
*Extensión y conformación del material:* El material se dispuso en un cordón de sección uniforme, donde se verifico su homogeneidad. Fue necesario humedecer el material para lograr la humedad de compactación, el Constructor empleo el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudico la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

*Compactación:* Una vez que el material es extendido y que tenga la humedad apropiada, se conformó ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compacto con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada. La compactación se efectuó longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. (Especificaciones Técnicas IDU 400-11)

La compactación se realiza según lo exigido dentro de la normatividad INVIAS artículo 330-13, numeral 320, 5 2.2.2. – según actualización de la norma INVIAS, resolución 0001375 de 2014, teniendo en cuenta que dichos resultados superan el valor mínimo de compactación requerido el cual es  $\geq 95\%$ , descrito dentro del cuadro N°24 ensayo de densidades y resultados de los mismos.

## Figura 6

*Instalación capa de Crudo TM 4"*



### **SUB BASE GRANULAR**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de sub- base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

Este material es procedente de la cantera Cootransmateriales ubicada a 4,7km de la obra, vía al pescado, el transporte del material no presenta sobre acarreo ya que la distancia de acarreo libre es de 6Km.

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

### **Procedimiento de ejecución**

#### **Preparación de la superficie existente**

El Interventor sólo autorizará la colocación de material de sub-base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje del pavimento de la Ciclo Ruta y la vía principal.

### **Extensión y conformación del material**

El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el Interventor verificará su homogeneidad. Si la capa de sub-base granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, éstos se deberán mezclar en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área del proyecto no está permitida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

En todo caso, la cantidad de material extendido deberá ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de sub- base compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El Interventor no permitirá la

colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.

### **Compactación**

Una vez que el material extendido de la sub-base granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada. Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

La compactación se realiza según lo exigido dentro de la normatividad INVIAS artículo 330-13, numeral 320, 5 2.2.2. – según actualización de la norma INVIAS, resolución 0001375 de 2014, teniendo en cuenta que dichos resultados superan el valor mínimo de compactación requerido el cual es  $\geq 95\%$ , descrito dentro del cuadro N°24 ensayo de densidades y resultados de los mismos.

## **Figura 7**

### *Instalación capa de Sub Base*



### **BASE GRANULAR**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor. Para los efectos de estas especificaciones, se denomina base granular a la capa granular localizada entre la subbase granular y las capas asfálticas en los pavimentos asfálticos, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

Este material es procedente de la cantera Cootransmateriales ubicada a 4,7km de la obra, vía al pescado, el transporte del material no presenta sobre acarreo ya que la distancia de acarreo libre es de 6Km.

### **Procedimiento de Ejecución**

#### *Preparación de la superficie existente*

El Interventor sólo autorizará la colocación de material de Base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Se realizó en ensayo el proctor modificado según la norma INVIAS E 142-13.

#### *Extensión y conformación del material*

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

#### *Compactación*

Una vez que el material extendido de la base granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada. Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo

compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior. (Especificaciones Técnicas IDU 400-11)

La compactación se realiza según lo exigido dentro de la normatividad INVIAS artículo 330-13, numeral 320, 5 2.2.2. – según actualización de la norma INVIAS, resolución 0001375 de 2014, teniendo en cuenta que dichos resultados superan el valor mínimo de compactación requerido el cual es  $\geq 95\%$ , descrito dentro del cuadro N°24 ensayo de densidades y resultados de los mismos.

### **Figura 8**

*instalación capa de Base Granular*



### **RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA**

La función de la imprimación es proteger la superficie de la base una vez ha sido compactada, la cual consiste en el suministro y aplicación de un riego de material asfáltico, incluyendo la colocación del material secante, si se requiere, sobre dicha capa previamente preparada y aprobada, de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto en conformidad con los planos o según indique el Ingeniero residente.

El riego de imprimación es una aplicación de emulsión asfáltica que cubre la capa de base. Sirve para tres propósitos:

Ayudar a prevenir la posibilidad de que se desarrolle un plano de deslizamiento entre la capa de base y la capa superficial.

Evita que el material de base se desplace bajo las cargas de tránsito, durante la construcción, antes de que se coloque la capa asfáltica.

- Protege la capa de base de la intemperie.
- Impermeabilizar la superficie
- Cerrar los espacios capilares
- Revertir y pegar sobre la superficie las partículas sueltas
- Endurecer la superficie
- Facilitar el mantenimiento

Promover la adherencia entre la superficie sobre la cual se coloca y la primera capa de mezcla asfáltica sobre ella colocada.

### **Materiales empleados en la imprimación.**

El material asfáltico usado deberá ser del tipo rebajado, de curado medio (MC-70 o MC-250) de acuerdo con la textura de la superficie a imprimir y deberá cumplir con las especificaciones AASHTO M-82. El material asfáltico para el riego de imprimación deberá ser aplicado dentro de los siguientes límites de temperatura para obtener la penetración deseada: (MC-70) de 54°C a 88°C, (MC-250) de 79°C a 113°C, o lo que indiquen los resultados de pruebas de viscosidad, tomando como límites los valores de 60 segundos y 1 segundos.

La tasa de aplicación o dosificación podrá variar de 1.00 a 1.75 litros por metro cuadrado, debiéndose adoptar la que es totalmente absorbida en 24 horas. El material secante deberá ser arena libre de materia orgánica y de sustancias perjudiciales.

### **Condiciones meteorológicas.**

No se podrá imprimir cuando existan condiciones de lluvia. La Capa de Imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra esté por encima de los 10 pc, y la superficie del camino esté razonablemente seca.

### **Factores que afectan una aplicación uniforme**

#### **Temperatura de Aspersión del Asfalto.**

Los distribuidores de Asfalto tienen tanques protegidos, para mantener la temperatura del material y están equipados con calentadores para logra la temperatura de aplicación adecuada.

- Presión del Líquido a lo largo de la Barra de Aspersión.
- Para mantener la presión continúa y constante en toda la longitud de la
- Barra de Aspersión se usan bombas de Descarga con potencia independiente.

## Figura 9

### *Imprimación Con Emulsión Asfáltica*



## **CONCRETO ASFÁLTICO MDC-19**

Las mezclas asfálticas como ya hemos visto anteriormente sirven para soportar directamente las acciones de los neumáticos y transmitir las cargas a las capas inferiores, proporcionando unas condiciones adecuadas de rodadura, cuando se emplean en capas superficiales; y como material con resistencia simplemente estructural o mecánica en las demás capas de los firmes.

EL Proveedor de este material es la cantera Rosa Blanca Ubicada a 200mts de la obra,

El comportamiento de la mezcla depende de circunstancias externas a ellas mismas, tales como son el tiempo de aplicación de la carga y de la temperatura. Por esta causa su caracterización y propiedades tienen que estar vinculadas a estos factores, temperatura y duración de la carga, lo que implica la necesidad del conocimiento de la teología del material.

Las mezclas asfálticas se pueden fabricar en caliente o en frío, siendo más comunes las primeras, por lo que se enfocará el estudio hacia las mezclas asfálticas en caliente.

Proceso constructivo.

La fabricación de la mezcla asfáltica en caliente es un proceso industrial, realizado en plantas productoras de mezcla asfáltica. Estas, son un conjunto de equipos mecánicos y electrónicos, en donde los agregados son combinados, calentados, secados y mezclados con cemento asfáltico para producir una mezcla asfáltica en

La planta de elaboración de la mezcla puede ser continua (prácticamente en desuso), de mezcla en el tambor o discontinua y debe disponer de los dispositivos adecuados para calentar y dosificar los agregados y el cemento asfáltico caliente. Las operaciones principales de una planta de asfalto son secado, cribado, proporcionado y mezclado

## Figura 10

*Instalación primera capa de Asfalto MDC-19*



Descripción del proyecto en el apéndice D.

### 4.1.3 Planos

Se anexarán los planos del diseño arquitectónico, diseño pluvial, Alcantarillado, eléctrico, y el de luminarias. Los cuales se podrán observar en el apéndice P, S, B.

### 4.1.4 Presupuesto

*Tabla 1 Presupuesto*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$ 1.062.351.477,00</b>
1.1	EXCAVACION MECANICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION	M3	37.422,00	\$ 20.143,00	\$ 753.791.346,00
1.2	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	43.956,00	\$ 1.276,00	\$ 56.087.856,00
1.3	FRESADO DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	24.975,00	\$ 10.109,00	\$ 252.472.275,00
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>				<b>\$ 8.642.716.988,00</b>
2.1	GEOTEXTIL T-2400	M2	59.940,00	\$ 10.251,00	\$ 614.444.940,00
2.2	MEJORAMIENTO (NIVELADO Y COMPACTADO) DE RASANTE Y SUBRASANTE CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	13.236,00	\$ 92.921,00	\$ 1.229.902.356,00
2.3	SUB BASE GRANULAR	M3	5.294,00	\$ 106.709,00	\$ 564.917.446,00
2.4	BASE GRANULAR	M3	10.256,00	\$ 115.736,00	\$ 1.186.988.416,00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2.5	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA	M2	43.956,00	\$ 4.655,00	\$ 204.615.180,00
2.6	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC- 19	M3	5.275,00	\$ 917.886,00	\$ 4.841.848.650,00
<b>3</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>				<b>\$ 119.045.710,00</b>
3.1	LINEAS DE DEMARCAACION CON PINTURA EN FRIO	ML	22.028,00	\$ 3.827,00	\$ 84.301.156,00
3.2	SEÑALIZACION VERTICAL	UND	78,00	\$ 445.443,00	\$ 34.744.554,00
<b>4</b>	<b>CONSTRUCCION DE SARDINELES</b>				<b>\$ 1.137.028.079,00</b>
4.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	1.009,00	\$ 28.728,00	\$ 28.986.552,00
4.2	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A10 (800*200*500 MM). SUMINISTRO E INSTALACION	ML	9.849,00	\$ 108.152,00	\$ 1.065.189.048,00
4.3	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 100 DE 0,60 X 0,20 X 0,50 MTS	ML	184,00	\$ 104.568,00	\$ 19.240.512,00
4.4	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 85	ML	53,00	\$ 103.219,00	\$ 5.470.607,00
4.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	807,00	\$ 22.480,00	\$ 18.141.360,00
<b>5</b>	<b>REPOSICIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				<b>\$ 1.232.650.781,00</b>
5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	7.097,00	\$ 33.323,00	\$ 236.493.331,00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
5.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACIÓN	M3	5.069,00	\$ 17.636,00	\$ 89.396.884,00
5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA SANITARIA DE 24"	ML	1.352,00	\$ 541.624,00	\$ 732.275.648,00
5.4	CAMA DE ARENA	M3	2.028,00	\$ 59.590,00	\$ 120.848.520,00
5.5	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	56,00	\$ 41.569,00	\$ 2.327.864,00
5.6	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	14,00	\$ 374.451,00	\$ 5.242.314,00
5.7	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	50,00	\$ 640.371,00	\$ 32.018.550,00
5.8	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	14,00	\$ 855.287,00	\$ 11.974.018,00
5.9	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	14,00	\$ 148.118,00	\$ 2.073.652,00
<b>6</b>	<b>ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>				<b>\$ 2.877.956.261,00</b>
6.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	4.839,00	\$ 28.728,00	\$ 139.014.792,00
6.2	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	588,00	\$ 768.571,00	\$ 451.919.748,00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
6.3	CONCRETO DE 2500 PSI PARA SOLADO	M3	125,00	\$ 603.693,00	\$ 75.461.625,00
6.4	ACERO DE REFUERZO DE Fy 60,000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	KG	65.017,33	\$ 7.115,00	\$ 462.598.303,00
6.5	REJILLA EN ANGULO PARA SUMIDERO	UND	168,00	\$ 418.476,00	\$ 70.303.968,00
6.6	CAMA DE ARENA	M3	1.289,07	\$ 59.590,00	\$ 76.815.681,00
6.7	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 16"	ML	325,50	\$ 222.645,00	\$ 72.470.948,00
6.8	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 24"	ML	285,50	\$ 546.488,00	\$ 156.022.324,00
6.9	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 36"	ML	345,60	\$ 1.481.964,00	\$ 512.166.758,00
6.10	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 48"	ML	340,30	\$ 2.258.029,00	\$ 768.407.269,00
6.11	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	1.296,00	\$ 22.480,00	\$ 29.134.080,00
6.12	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	104,00	\$ 41.569,00	\$ 4.323.176,00
6.13	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	13,00	\$ 374.451,00	\$ 4.867.863,00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
6.14	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	47,00	\$ 640.371,00	\$ 30.097.437,00
6.15	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	13,00	\$ 988.925,00	\$ 12.856.025,00
6.16	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	13,00	\$ 148.118,00	\$ 1.925.534,00
6.17	SUMIDERO EN CONCRETO INC. REJILLA DE 0.80 x 0.13m; 15 barras 1/2 "	UND	26,00	\$ 368.105,00	\$ 9.570.730,00
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				<b>\$ 2.554.819.678,13</b>
	<b>ALUMBRADO PUBLICO</b>				
7.1	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO DOBLE)	UND	111,00	\$ 2.607.437,00	\$ 289.425.507,00
7.2	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO SENCILLO)	UND	93,00	\$ 2.506.830,00	\$ 233.135.190,00
7.3	LUMINARIA LED 30 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	45,00	\$ 1.159.704,00	\$ 52.186.680,00
7.4	LUMINARIA LED 48 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	270,00	\$ 1.340.435,00	\$ 361.917.450,00
7.5	PUNTO ELECTRICO ALUMBRADO POSTE DE 9 METROS – LUMINARIA	UND	315,00	\$ 147.816,00	\$ 46.562.040,00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
7.6	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 4 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalación)	ML	6.120,26	\$ 4.410,00	\$ 26.990.346,60
7.7	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 1/0 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalación)	ML	4.243,60	\$ 9.280,00	\$ 39.380.608,00
7.8	PUESTA A TIERRA POSTE METALICO	UND	204,00	\$ 509.790,00	\$ 103.997.160,00
7.9	CONECTOR PARA EMPALME DE DERIVACION GEL GHFC RANGO 6 A 2/0	UND	648,00	\$ 57.537,00	\$ 37.283.976,00
	CAMARA DE INSPECCION Y CANALIZACIONES				
7.10	CAMARA DE INSPECCION PARA ALUMBRADO PUBLICO DE 0,4X0,4M, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	210,00	\$ 387.503,00	\$ 81.375.630,00
7.11	CAMARA DE INSPECCION REF. S6017, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	7,00	\$ 1.215.872,00	\$ 8.511.104,00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
7.12	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 2 ø 3"	ML	4.393,50	\$ 39.178,00	\$ 172.128.543,00
7.13	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 4 ø 4"	ML	293,00	\$ 106.051,00	\$ 31.072.943,00
7.14	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	2.128,21	\$ 28.728,00	\$ 61.139.216,88
7.15	CARCAMO PARA CRUCE DE VIA REF CS-221	ML	571,50	\$ 177.820,00	\$ 101.624.130,00
<b>RED DE MEDIA TENSIÓN</b>					
7.16	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 750 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	38,00	\$ 2.190.445,00	\$ 83.236.910,00
7.17	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 1350 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	16,00	\$ 2.675.635,00	\$ 42.810.160,00
7.18	CONCRETO DE 3000 PSI PARA CIMENTACION DE POSTERIA	M3	29,30	\$ 775.053,00	\$ 22.709.052,90
7.19	ESTRUCTURA 550 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	5,00	\$ 780.371,00	\$ 3.901.855,00
7.20	ESTRUCTURA 533 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2,00	\$ 553.804,00	\$ 1.107.608,00
7.21	ESTRUCTURA 701 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte	UND	2,00	\$ 1.419.312,00	\$ 2.838.624,00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	y Montaje de la Estructura)				
7.22	ESTRUCTURA 730 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7,00	\$ 1.939.345,00	\$ 13.575.415,00
7.23	ESTRUCTURA 461 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	73,00	\$ 601.537,00	\$ 43.912.201,00
7.24	ESTRUCTURA 464 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	20,00	\$ 1.069.681,00	\$ 21.393.620,00
7.25	ESTRUCTURA 474 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7,00	\$ 1.002.201,00	\$ 7.015.407,00
7.26	ESPACIADOR RED COMPACTA 15 KV ( Suministro, Transporte y Montaje)	UND	891,00	\$ 126.059,00	\$ 112.318.569,00
7.27	Cable XLPE-TK ACSR 2/0 AWG 15 KV (Cable Semiaislado Ecológico)	KM	21,383	\$ 20.577.055,00	\$ 439.999.167,07
7.28	CABLE MENSAJERO EN ACERO DE 3/8"	KM	7,128	\$ 5.559.435,00	\$ 39.627.652,68
7.29	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA CABLE MENSAJERO	UND	27,00	\$ 624.031,00	\$ 16.848.837,00
	<b>SUBESTACIONES</b>				
7.30	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 10 KVA 13200/240-120 V (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3,00	\$ 3.895.167,00	\$ 11.685.501,00

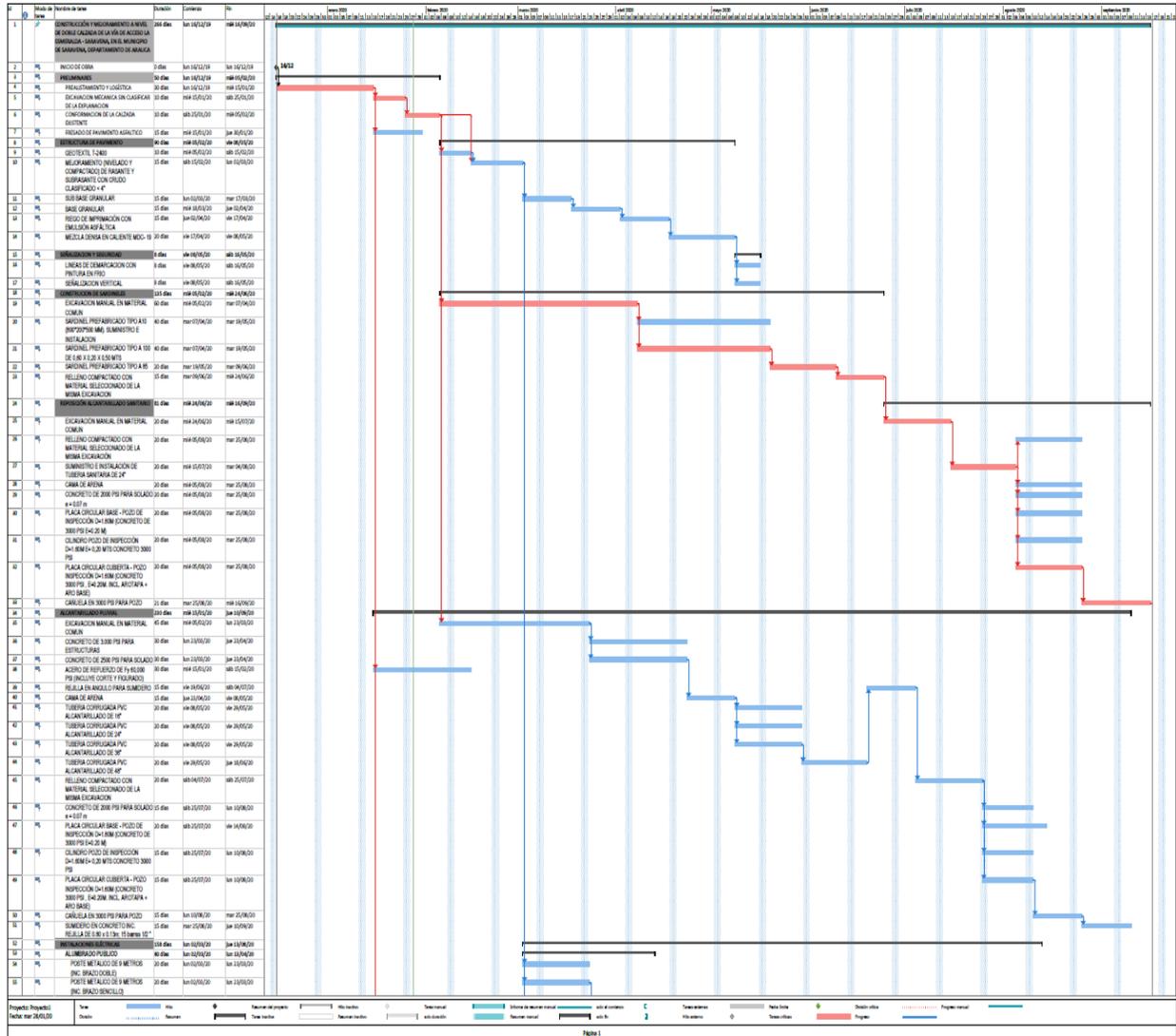
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
7.31	ESTRUCTURA 710 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	3,00	\$ 4.250.709,00	\$ 12.752.127,00
	<b>MEDICIÓN</b>				
7.32	MEDIDOR ELECTRONICO 2ø, 240/120 V, 20-80 A LECTURA DIRECTA (Incluye gabinete)	UND	3,00	\$ 591.651,00	\$ 1.774.953,00
7.33	INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA MEDIDOR	UND	1,00	\$ 581.494,00	\$ 581.494,00
7.34	CERTIFICACION RETIE Y RETILAP	GLB	1,00	\$ 30.000.000,00	\$ 30.000.000,00
<b>8</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>				\$ 50.000.000,00
8.1	IMPLEMENTACION DEL PAGA	UND	1,00	\$ 50.000.000,00	\$ 50.000.000,00
<b>9</b>	<b>PLAN DE MANEJO DE TRANSITO</b>				\$ 172.438.545,00
9.1	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DEL TRANSITO (PMT)	UND	1,00	\$ 172.438.545,00	\$ 172.438.545,00
<b>SUBTOTAL OBRA FISICA</b>					\$ 17.849.007.519,13
<b>LICENCIA Y/O PERMISOS AMBIENTALES</b>					\$ 82.454.123,87
<b>VALOR TOTAL PROYECTO</b>					\$ 18.995.479.575,00

Para ver detalladamente el presupuesto y los APU ir al apéndice Y,



Figura 11

Cronograma de obra y Ruta Critica



Para una mejor visualizacion ir al apendice T.

#### **4.1.6 Análisis del Cronograma**

En esta obra es de suma importancia solucionar los imprevistos que se puedan presentar lo más pronto posible, ya que la mayoría de las actividades son consecutivas y al presentarse un imprevisto lo más probable es que este afecte todo el desarrollo del cronograma.

Al momento del desarrollo del proyecto las actividades de mayor cuidado son las que conforman nuestra ruta crítica las cuales son: Prealistamiento y logística, Excavación mecánica sin clasificar de la explanación, conformación de la calzada existente, excavación manual en material común, Sardinel prefabricado tipo A-100, Sardinel prefabricado tipo A-85, Relleno compactado con material seleccionado de la misma excavación, excavación manual en material común, Suministro e instalación de tubería sanitaria de 24", placa circular cubierta pozo de inspección D:1,60, cañuela en 3000 psi para pozo.

Durante del desarrollo de las actividades se presentaron retrasos en todas las actividades, esto se presentó por un bajo rendimiento debido a la pandemia por la que estamos pasando. Por este motivo y para cumplir con el debido desarrollo del proyecto se hace necesario un adicional en tiempo de ejecución.

Las actividades que más se vieron afectadas fueron el riego de imprimación con emulsión asfáltica y la instalación de la mezcla densa en caliente, o en general las actividades que requieren el desarrollo previo de las actividades necesarias para la conformación de la estructura del pavimento hasta el nivel de la base granular terminada.

#### **4.1.7 Control del presupuesto de obra**

Se presentará el control de avances de las cantidades ejecutadas, porcentaje, presupuesto de obra y memorias de cálculo de cada una de las actividades del proyecto, para llevar el control del presupuesto de la obra, se harán cortes mensualmente para ver el avance del proyecto.

Al momento del ingreso a la obra está ya llevaba un avance del 20%.

En el primer mes se tuvo un avance del 5.15% para un acumulado de 25.15%

En el segundo mes se tuvo un avance del 19.94% para un acumulado de 45.09%.

En el tercer mes se tuvo un avance del 14.47% para un acumulado de 59.06%.

En el cuarto mes se tuvo un avance del 12,37% para un acumulado de 71,64%.

Tabla 3 Avance de obra Mes 1

ITEM	CAPITULOS	UND	CANT. PROYECTADA	Avance de obra 1er mes 23 de noviembre a 19 de Diciembre	
	ACTIVIDADES			CANT. EJECUTADA	% AVANCE
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1.1	EXCAVACION MECANICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION	M3	37422	6213	16,60%
1.2	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	43956	3106,5	7,07%
1.3	FRESADO DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	24975	0	0,00%
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>				
2.1	GEOTEXTIL T-2400	M2	59940	5304,6667	8,85%
2.2	MEJORAMIENTO (NIVELADO Y COMPACTADO) DE RASANTE Y SUBRASANTE CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	13236	776,625	5,87%
2.3	SUB BASE GRANULAR	M3	5294	0	0,00%
2.4	BASE GRANULAR	M3	10256	0	0,00%
2.5	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA	M2	43956	0	0,00%
2.6	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC- 19	M3	5275	0	0,00%
<b>3</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>				
3.1	LINEAS DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO	ML	22028	0	0,00%
3.2	SEÑALIZACION VERTICAL	UND	78	0	0,00%
<b>4</b>	<b>CONSTRUCCION DE SARDINELES</b>				
4.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	1009	0	0,00%
4.2	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A10 (800*200*500 MM). SUMINISTRO E INSTALACION	ML	9849	0	0,00%
4.3	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 100 DE 0,60 X 0,20 X 0,50 MTS	ML	184	0	0,00%
4.4	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 85	ML	53	0	0,00%
4.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	807	0	0,00%
<b>5</b>	<b>REPOSICIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				
5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	7097	491,22	6,92%
5.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACIÓN	M3	5069	356,8	7,04%
5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA SANITARIA DE 24"	ML	1352	62,84	4,65%
5.4	CAMA DE ARENA	M3	2028	94,17	4,64%
5.5	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	56	0	0,00%
5.6	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	14	0	0,00%
5.7	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	50	0	0,00%
5.8	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	14	0	0,00%
5.9	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	14	1	7,14%
<b>6</b>	<b>ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>				
6.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	4839	0	0,00%
6.2	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	588	125,74	21,38%
6.3	CONCRETO DE 2500 PSI PARA SOLADO	M3	125	0	0,00%
6.4	ACERO DE REFUERZO DE Fy 60,000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	KG	65017,33	0	0,00%
6.5	REJILLA EN ANGULO PARA SUMIDERO	UND	168	0	0,00%
6.6	CAMA DE ARENA	M3	1289,07	72,79	5,65%
6.7	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 16"	ML	325,5	0	0,00%
6.8	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 24"	ML	285,5	0	0,00%
6.9	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 36"	ML	345,6	126,6	36,63%
6.10	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 48"	ML	340,3	170,3	50,04%
6.11	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	1296	273,5	21,10%
6.12	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	104	15,9	15,29%
6.13	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	13	4	30,77%
6.14	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	47	10,35	22,02%
6.15	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	13	0	0,00%
6.16	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	13	0	0,00%
6.17	SUMIDERO EN CONCRETO INC. REJILLA DE 0.80 x 0.13m; 15 barras 1/2 "	UND	26	0	0,00%

<b>7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
<b>ALUMBRADO PUBLICO</b>					
7.1	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO DOBLE)	UND	111	0	0,00%
7.2	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO SENCILLO)	UND	93	0	0,00%
7.3	LUMINARIA LED 30 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	45	0	0,00%
7.4	LUMINARIA LED 48 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	270	0	0,00%
7.5	PUNTO ELECTRICO ALUMBRADO POSTE DE 9 METROS - LUMINARIA	UND	315	0	0,00%
7.6	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 4 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	6120,26	0	0,00%
7.7	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 1/0 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	4243,6	0	0,00%
7.8	PUESTA A TIERRA POSTE METALICO	UND	204	0	0,00%
7.9	CONECTOR PARA EMPALME DE DERIVACION GEL GHFC RANGO 6 A 2/0	UND	648	0	0,00%
<b>CAMARA DE INSPECCION Y CANALIZACIONES</b>					
7.10	CAMARA DE INSPECCION PARA ALUMBRADO PUBLICO DE 0,4X0,4M, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	210	0	0,00%
7.11	CAMARA DE INSPECCION REF. S6017, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	7	0	0,00%
7.12	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 2 ø 3"	ML	4393,5	0	0,00%
7.13	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 4 ø 4"	ML	293	0	0,00%
7.14	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	2128,21	0	0,00%
7.15	CARCAMO PARA CRUCE DE VIA REF CS-221	ML	571,5	0	0,00%
<b>RED DE MEDIA TENSION</b>					
7.16	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 750 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	38	0	0,00%
7.17	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 1350 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	16	0	0,00%
7.18	CONCRETO DE 3000 PSI PARA CIMENTACION DE POSTERIA	M3	29,3	0	0,00%
7.19	ESTRUCTURA 550 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	5	0	0,00%
7.20	ESTRUCTURA 533 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2	0	0,00%
7.21	ESTRUCTURA 701 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2	0	0,00%
7.22	ESTRUCTURA 730 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7	0	0,00%
7.23	ESTRUCTURA 461 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	73	0	0,00%
7.24	ESTRUCTURA 464 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	20	0	0,00%
7.25	ESTRUCTURA 474 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7	0	0,00%
7.26	ESPACIADOR RED COMPACTA 15 KV ( Suministro, Transporte y Montaje)	UND	891	0	0,00%
7.27	Cable XLPE-TK ACSR 2/0 AWG 15 KV (Cable Semiaislado Ecológico)	KM	21,383	1	4,68%
7.28	CABLE MENSAJERO EN ACERO DE 3/8"	KM	7,128	1	14,03%
7.29	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA CABLE MENSAJERO	UND	27	0	0,00%
<b>SUBESTACIONES</b>					
7.30	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 10 KVA 13200/240-120 V (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3	0	0,00%
7.31	ESTRUCTURA 710 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3	3	100,00%
<b>MEDICIÓN</b>					
7.32	MEDIDOR ELECTRONICO 2ø, 240/120 V, 20-80 A LECTURA DIRECTA (Incluye gabinete)	UND	3	0	0,00%
7.33	INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA MEDIDOR	UND	1	0	0,00%
7.34	CERTIFICACION RETIE Y RETILAP	GLB	1	0	0,00%
<b>8 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>					
8.1	IMPLEMENTACION DEL PAGA	UND	1	0	0,00%
<b>9 PLAN DE MANEJO DE TRANSITO</b>					
9.1	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DEL TRANSITO (PMT)	UND	1	0,11	11,00%
<b>SUBTOTAL OBRA FISICA</b>					<b>5,15%</b>
<b>Porcerntaje al momento de ingresar a la obra</b>					<b>20,00%</b>
<b>Porcerntaje de Ejecucion Acumulado</b>					<b>25,15%</b>

Tabla 4 Avance de obra Mes 2

ITEM	CAPITULOS	UND	CANT. PROYECTADA	Avance de obra 2do mes 21 de noviembre a 16 de Enero	
	ACTIVIDADES			CANT. EJECUTADA	% AVANCE
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1.1	EXCAVACION MECANICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION	M3	37422	4827,48	12,90%
1.2	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	43956	7717,5	17,56%
1.3	FRESADO DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	24975	0	0,00%
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>				
2.1	GEOTEXTIL T-2400	M2	59940	7323,333333	12,22%
2.2	MEJORAMIENTO (NIVELADO Y COMPACTADO) DE RASANTE Y SUBRASANTE CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	13236	4635,375	35,02%
2.3	SUB BASE GRANULAR	M3	5294	2165	40,90%
2.4	BASE GRANULAR	M3	10256	0	0,00%
2.5	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA	M2	43956	0	0,00%
2.6	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC- 19	M3	5275	0	0,00%
<b>3</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>				
3.1	LINEAS DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO	ML	22028	0	0,00%
3.2	SEÑALIZACION VERTICAL	UND	78	0	0,00%
<b>4</b>	<b>CONSTRUCCION DE SARDINELES</b>				
4.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	1009	169,2	16,77%
4.2	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A10 (800*200*500 MM). SUMINISTRO E INSTALACION	ML	9849	1410	14,32%
4.3	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 100 DE 0,60 X 0,20 X 0,50 MTS	ML	184	0	0,00%
4.4	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 85	ML	53	0	0,00%
4.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	807	141	17,47%
<b>5</b>	<b>REPOSICIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				
5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	7097	5513,877051	77,69%
5.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACIÓN	M3	5069	4320,24311	85,23%
5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA SANITARIA DE 24"	ML	1352	674,89	49,92%
5.4	CAMA DE ARENA	M3	2028	980,265	48,34%
5.5	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	56	9,9	17,68%
5.6	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	14	3	21,43%
5.7	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	50	7,142	14,28%
5.8	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	14	3	21,43%
5.9	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	14	2	14,29%
<b>6</b>	<b>ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>				
6.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	4839	974,6066251	20,14%
6.2	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	588	205,638592	34,97%
6.3	CONCRETO DE 2500 PSI PARA SOLADO	M3	125	27,3329	21,87%
6.4	ACERO DE REFUERZO DE Fy 60,000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	KG	65017,33	0	0,00%
6.5	REJILLA EN ANGULO PARA SUMIDERO	UND	168	0	0,00%
6.6	CAMA DE ARENA	M3	1289,07	488,329799	37,88%
6.7	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 16"	ML	325,5	37,21	11,43%
6.8	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 24"	ML	285,5	285,5	100,00%
6.9	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 36"	ML	345,6	188,997	54,69%
6.10	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 48"	ML	340,3	0	0,00%
6.11	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	1296	1538,797211	118,73%
6.12	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	104	32,1	30,87%
6.13	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	13	8	61,54%
6.14	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	47	8,174	17,39%
6.15	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	13	12	92,31%
6.16	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	13	12	92,31%
6.17	SUMIDERO EN CONCRETO INC. REJILLA DE 0.80 x 0.13m; 15 barras 1/2 "	UND	26	0	0,00%

<b>7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
<b>ALUMBRADO PUBLICO</b>					
7.1	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO DOBLE)	UND	111	0	0,00%
7.2	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO SENCILLO)	UND	93	0	0,00%
7.3	LUMINARIA LED 30 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	45	0	0,00%
7.4	LUMINARIA LED 48 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	270	0	0,00%
7.5	PUNTO ELECTRICO ALUMBRADO POSTE DE 9 METROS - LUMINARIA	UND	315	0	0,00%
7.6	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 4 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	6120,26	0	0,00%
7.7	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 1/0 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	4243,6	0	0,00%
7.8	PUESTA A TIERRA POSTE METALICO	UND	204	0	0,00%
7.9	CONECTOR PARA EMPALME DE DERIVACION GEL GHFC RANGO 6 A 2/0	UND	648	0	0,00%
<b>CAMARA DE INSPECCION Y CANALIZACIONES</b>					
7.10	CAMARA DE INSPECCION PARA ALUMBRADO PUBLICO DE 0,4X0,4M, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	210	0	0,00%
7.11	CAMARA DE INSPECCION REF. S6017, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	7	0	0,00%
7.12	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 2 ø 3"	ML	4393,5	0	0,00%
7.13	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 4 ø 4"	ML	293	0	0,00%
7.14	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	2128,21	0	0,00%
7.15	CARCAMO PARA CRUCE DE VIA REF CS-221	ML	571,5	0	0,00%
<b>RED DE MEDIA TENSIÓN</b>					
7.16	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 750 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	38	0	0,00%
7.17	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 1350 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	16	0	0,00%
7.18	CONCRETO DE 3000 PSI PARA CIMENTACION DE POSTERIA	M3	29,3	0,3	1,02%
7.19	ESTRUCTURA 550 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	5	0	0,00%
7.20	ESTRUCTURA 533 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2	0	0,00%
7.21	ESTRUCTURA 701 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2	0	0,00%
7.22	ESTRUCTURA 730 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7	0	0,00%
7.23	ESTRUCTURA 461 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	73	0	0,00%
7.24	ESTRUCTURA 464 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	20	0	0,00%
7.25	ESTRUCTURA 474 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7	0	0,00%
7.26	ESPACIADOR RED COMPACTA 15 KV ( Suministro, Transporte y Montaje)	UND	891	300	33,67%
7.27	Cable XLPE-TK ACSR 2/0 AWG 15 KV (Cable Semiaislado Ecológico)	KM	21,383	9	42,09%
7.28	CABLE MENSAJERO EN ACERO DE 3/8"	KM	7,128	4	56,12%
7.29	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA CABLE MENSAJERO	UND	27	0	0,00%
<b>SUBESTACIONES</b>					
7.30	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 10 KVA 13200/240-120 V (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3	3	100,00%
7.31	ESTRUCTURA 710 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3	0	0,00%
<b>MEDICIÓN</b>					
7.32	MEDIDOR ELECTRONICO 2ø, 240/120 V, 20-80 A LECTURA DIRECTA (Incluye gabinete)	UND	3	3	100,00%
7.33	INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA MEDIDOR	UND	1	0	0,00%
7.34	CERTIFICACION RETIE Y RETILAP	GLB	1	0	0,00%
<b>8 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>					
8.1	IMPLEMENTACION DEL PAGA	UND	1	0	0,00%
<b>9 PLAN DE MANEJO DE TRANSITO</b>					
9.1	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DEL TRANSITO (PMT)	UND	1	0,11	11,00%
<b>SUBTOTAL OBRA FISICA</b>					<b>19,94%</b>
<b>Porcerntaje al momento de ingresar a la obra</b>					20,00%
<b>Porcerntaje de Ejecucion mes 1</b>					5,15%
<b>Porcerntaje de Ejecucion Acumulado</b>					<b>45,09%</b>

Tabla 5 Avance de obra Mes 3

ITEM	CAPITULOS	UND	CANT. PROYECTADA	Avance de obra 2do mes 21 de noviembre a 16 de Enero	
	ACTIVIDADES			CANT. EJECUTADA	% AVANCE
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1.1	EXCAVACION MECANICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION	M3	37422	13759,64	36,77%
1.2	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	43956	18084,00	41,14%
1.3	FRESADO DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	24975	0,00	0,00%
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>				
2.1	GEOTEXTIL T-2400	M2	59940	24152,00	40,29%
2.2	MEJORAMIENTO (NIVELADO Y COMPACTADO) DE RASANTE Y SUBRASANTE CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	13236	3957,20	29,90%
2.3	SUB BASE GRANULAR	M3	5294	1716,77	32,43%
2.4	BASE GRANULAR	M3	10256	6573,91	64,10%
2.5	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA	M2	43956	0,00	0,00%
2.6	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC- 19	M3	5275	0,00	0,00%
<b>3</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>				
3.1	LINEAS DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO	ML	22028	0,00	0,00%
3.2	SEÑALIZACION VERTICAL	UND	78	0,00	0,00%
<b>4</b>	<b>CONSTRUCCION DE SARDINELES</b>				
4.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	1009	792,96	78,59%
4.2	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A10 (800*200*500 MM). SUMINISTRO E INSTALACION	ML	9849	7200,00	73,10%
4.3	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 100 DE 0,60 X 0,20 X 0,50 MTS	ML	184	0,00	0,00%
4.4	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 85	ML	53	0,00	0,00%
4.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	807	140,75	17,44%
<b>5</b>	<b>REPOSICIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				
5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	7097	776,90	10,95%
5.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACIÓN	M3	5069	186,26	3,67%
5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA SANITARIA DE 24"	ML	1352	132,27	9,78%
5.4	CAMA DE ARENA	M3	2028	198,57	9,79%
5.5	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	56	32,00	57,14%
5.6	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	14	8,00	57,14%
5.7	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	50	23,26	46,52%
5.8	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	14	8,00	57,14%
5.9	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	14	8,00	57,14%
<b>6</b>	<b>ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>				
6.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	4839	622,59	12,87%
6.2	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	588	156,03	26,54%
6.3	CONCRETO DE 2500 PSI PARA SOLADO	M3	125	0,00	0,00%
6.4	ACERO DE REFUERZO DE Fy 60,000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	KG	65017,33	0,00	0,00%
6.5	REJILLA EN ANGULO PARA SUMIDERO	UND	168	144,24	85,86%
6.6	CAMA DE ARENA	M3	1289,07	37,09	2,88%
6.7	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 16"	ML	325,5	153,29	47,09%
6.8	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 24"	ML	285,5	0,00	0,00%
6.9	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 36"	ML	345,6	0,00	0,00%
6.10	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 48"	ML	340,3	0,00	0,00%
6.11	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	1296	0,00	0,00%
6.12	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	104	0,00	0,00%
6.13	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	13	0,00	0,00%
6.14	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	47	2,90	6,16%
6.15	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	13	0,00	0,00%
6.16	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	13	0,00	0,00%
6.17	SUMIDERO EN CONCRETO INC. REJILLA DE 0.80 x 0.13m; 15 barras 1/2 "	UND	26	26,00	100,00%

<b>7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
<b>ALUMBRADO PUBLICO</b>					
7.1	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO DOBLE)	UND	111	0,00	0,00%
7.2	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO SENCILLO)	UND	93	0,00	0,00%
7.3	LUMINARIA LED 30 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	45	0,00	0,00%
7.4	LUMINARIA LED 48 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	270	0,00	0,00%
7.5	PUNTO ELECTRICO ALUMBRADO POSTE DE 9 METROS - LUMINARIA	UND	315	0,00	0,00%
7.6	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 4 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	6120,26	0,00	0,00%
7.7	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 1/0 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	4243,6	0,00	0,00%
7.8	PUESTA A TIERRA POSTE METALICO	UND	204	0,00	0,00%
7.9	CONECTOR PARA EMPALME DE DERIVACION GEL GHFC RANGO 6 A 2/0	UND	648	0,00	0,00%
<b>CAMARA DE INSPECCION Y CANALIZACIONES</b>					
7.10	CAMARA DE INSPECCION PARA ALUMBRADO PUBLICO DE 0,4X0,4M, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	210	0,00	0,00%
7.11	CAMARA DE INSPECCION REF. S6017, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	7	0,00	0,00%
7.12	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 2 ø 3"	ML	4393,5	0,00	0,00%
7.13	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 4 ø 4"	ML	293	0,00	0,00%
7.14	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	2128,21	0,00	0,00%
7.15	CARCAMO PARA CRUCE DE VIA REF CS-221	ML	571,5	0,00	0,00%
<b>RED DE MEDIA TENSIÓN</b>					
7.16	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 750 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	38	0,00	0,00%
7.17	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 1350 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	16	0,00	0,00%
7.18	CONCRETO DE 3000 PSI PARA CIMENTACION DE POSTERIA	M3	29,3		0,00%
7.19	ESTRUCTURA 550 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	5	0,00	0,00%
7.20	ESTRUCTURA 533 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2	0,00	0,00%
7.21	ESTRUCTURA 701 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2	0,00	0,00%
7.22	ESTRUCTURA 730 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7	0,00	0,00%
7.23	ESTRUCTURA 461 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	73	0,00	0,00%
7.24	ESTRUCTURA 464 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	20	0,00	0,00%
7.25	ESTRUCTURA 474 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7	0,00	0,00%
7.26	ESPACIADOR RED COMPACTA 15 KV ( Suministro, Transporte y Montaje)	UND	891	292,00	32,77%
7.27	Cable XLPE-TK ACSR 2/0 AWG 15 KV (Cable Semiaislado Ecológico)	KM	21,383	8,64	40,41%
7.28	CABLE MENSAJERO EN ACERO DE 3/8"	KM	7,128	1,21	16,98%
7.29	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA CABLE MENSAJERO	UND	27	0,00	0,00%
<b>SUBESTACIONES</b>					
7.30	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 10 KVA 13200/240-120 V (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3		0,00%
7.31	ESTRUCTURA 710 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3	0,00	0,00%
<b>MEDICIÓN</b>					
7.32	MEDIDOR ELECTRONICO 2ø, 240/120 V, 20-80 A LECTURA DIRECTA (Incluye gabinete)	UND	3		0,00%
7.33	INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA MEDIDOR	UND	1	0,00	0,00%
7.34	CERTIFICACION RETIE Y RETILAP	GLB	1	0,00	0,00%
<b>8 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>					
8.1	IMPLEMENTACION DEL PAGA	UND	1	0,00	0,00%
<b>9 PLAN DE MANEJO DE TRANSITO</b>					
9.1	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DEL TRANSITO (PMT)	UND	1	0,11	11,00%
<b>SUBTOTAL OBRA FISICA</b>					<b>14,17%</b>
<b>Porcentaje al momento de ingresar a la obra</b>					<b>20,00%</b>
<b>Porcentaje de Ejecucion mes 1</b>					<b>5,15%</b>
<b>Porcentaje de Ejecucion mes 2</b>					<b>19,94%</b>
<b>Porcentaje de Ejecucion Acumulado</b>					<b>59,26%</b>

Tabla 6 Avance de Obra Mes 4

ITEM	CAPITULOS	UND	CANT. PROYECTADA	Avance de obra 4to mes 15 de Febrero a 14 de Marzo	
	ACTIVIDADES			CANT. EJECUTADA	% AVANCE
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1.1	EXCAVACION MECANICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION	M3	37422	4799,88	12,83%
1.2	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	43956	1994,47	4,54%
1.3	FRESADO DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	24975	0,00	0,00%
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>				
2.1	GEOTEXTIL T-2400	M2	59940	2510,47	4,19%
2.2	MEJORAMIENTO (NIVELADO Y COMPACTADO) DE RASANTE Y SUBRASANTE CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	13236	553,82	4,18%
2.3	SUB BASE GRANULAR	M3	5294	145,41	2,75%
2.4	BASE GRANULAR	M3	10256	454,69	4,43%
2.5	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	M2	43956	15642,00	35,59%
2.6	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC- 19	M3	5275	581,00	11,01%
<b>3</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>				
3.1	LINEAS DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO	ML	22028	0,00	0,00%
3.2	SEÑALIZACION VERTICAL	UND	78	0,00	0,00%
<b>4</b>	<b>CONSTRUCCION DE SARDINELES</b>				
4.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	1009		0,00%
4.2	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A10 (800*200*500 MM). SUMINISTRO E INSTALACION	ML	9849		0,00%
4.3	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 100 DE 0,60 X 0,20 X 0,50 MTS	ML	184	0,00	0,00%
4.4	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 85	ML	53	0,00	0,00%
4.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	807	1309,90	162,32%
<b>5</b>	<b>REPOSICIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				
5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	7097	490,71	6,91%
5.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACIÓN	M3	5069	837,96	16,53%
5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA SANITARIA DE 24"	ML	1352	0,00	0,00%
5.4	CAMA DE ARENA	M3	2028	0,00	0,00%
5.5	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	56	0,00	0,00%
5.6	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	14	0,00	0,00%
5.7	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	50	0,00	0,00%
5.8	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	14	0,00	0,00%
5.9	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	14	0,00	0,00%
<b>6</b>	<b>ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>				
6.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	4839	312,45	6,46%
6.2	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	588		0,00%
6.3	CONCRETO DE 2500 PSI PARA SOLADO	M3	125	49,54	39,63%
6.4	ACERO DE REFUERZO DE Fy 60,000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	KG	65017,33		0,00%
6.5	REJILLA EN ANGULO PARA SUMIDERO	UND	168	0,00	0,00%
6.6	CAMA DE ARENA	M3	1289,07	221,82	17,21%
6.7	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 16"	ML	325,5	582,87	179,07%
6.8	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 24"	ML	285,5	0,00	0,00%
6.9	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 36"	ML	345,6	0,00	0,00%
6.10	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 48"	ML	340,3	0,00	0,00%
6.11	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	1296	1394,44	107,60%
6.12	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	104	0,00	0,00%
6.13	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	13	0,00	0,00%
6.14	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E= 0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	47	0,00	0,00%
6.15	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	13	0,00	0,00%
6.16	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	13	0,00	0,00%
6.17	SUMIDERO EN CONCRETO INC. REJILLA DE 0.80 x 0.13m; 15 barras 1/2 "	UND	26	32,00	123,08%

7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
<b>ALUMBRADO PUBLICO</b>					
7.1	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO DOBLE)	UND	111	0,00	0,00%
7.2	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO SENCILLO)	UND	93	0,00	0,00%
7.3	LUMINARIA LED 30 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	45	0,00	0,00%
7.4	LUMINARIA LED 48 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	270	0,00	0,00%
7.5	PUNTO ELECTRICO ALUMBRADO POSTE DE 9 METROS - LUMINARIA	UND	315	0,00	0,00%
7.6	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 4 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	6120,26	0,00	0,00%
7.7	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 1/0 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	4243,6	0,00	0,00%
7.8	PUESTA A TIERRA POSTE METALICO	UND	204	0,00	0,00%
7.9	CONECTOR PARA EMPALME DE DERIVACION GEL GHFC RANGO 6 A 2/0	UND	648	0,00	0,00%
<b>CAMARA DE INSPECCION Y CANALIZACIONES</b>					
7.10	CAMARA DE INSPECCION PARA ALUMBRADO PUBLICO DE 0,4X0,4M, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	210	0,00	0,00%
7.11	CAMARA DE INSPECCION REF. S6017, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	7	0,00	0,00%
7.12	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 2 ø 3"	ML	4393,5	0,00	0,00%
7.13	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 4 ø 4"	ML	293	0,00	0,00%
7.14	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	2128,21	0,00	0,00%
7.15	CARCAMO PARA CRUCE DE VIA REF CS-221	ML	571,5	0,00	0,00%
<b>RED DE MEDIA TENSION</b>					
7.16	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 750 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	38	0,00	0,00%
7.17	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 1350 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	16	10,00	62,50%
7.18	CONCRETO DE 3000 PSI PARA CIMENTACION DE POSTERIA	M3	29,3	10,30	35,15%
7.19	ESTRUCTURA 550 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	5		0,00%
7.20	ESTRUCTURA 533 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2	0,00	0,00%
7.21	ESTRUCTURA 701 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2	6,00	
7.22	ESTRUCTURA 730 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7	1,00	14,29%
7.23	ESTRUCTURA 461 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	73	5,00	6,85%
7.24	ESTRUCTURA 464 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	20	2,00	10,00%
7.25	ESTRUCTURA 474 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7	6,00	85,71%
7.26	ESPACIADOR RED COMPACTA 15 KV ( Suministro, Transporte y Montaje)	UND	891	0,00	0,00%
7.27	Cable XLPE-TK ACSR 2/0 AWG 15 KV (Cable Semiaislado Ecológico)	KM	21,383	0,00	0,00%
7.28	CABLE MENSAJERO EN ACERO DE 3/8"	KM	7,128	0,00	0,00%
7.29	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA CABLE MENSAJERO	UND	27		0,00%
<b>SUBESTACIONES</b>					
7.30	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 10 KVA 13200/240-120 V (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3	0,00	0,00%
7.31	ESTRUCTURA 710 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3	0,00	0,00%
<b>MEDICIÓN</b>					
7.32	MEDIDOR ELECTRONICO 2ø, 240/120 V, 20-80 A LECTURA DIRECTA (Incluye gabinete)	UND	3	0,00	0,00%
7.33	INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA MEDIDOR	UND	1	0,00	0,00%
7.34	CERTIFICACION RETIE Y RETILAP	GLB	1	0,00	0,00%
<b>8 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>					
8.1	IMPLEMENTACION DEL PAGA	UND	1	0,00	0,00%
<b>9 PLAN DE MANEJO DE TRANSITO</b>					
9.1	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DEL TRANSITO (PMT)	UND	1	0,00	0,00%
<b>SUBTOTAL OBRA FISICA</b>					<b>12,37%</b>
<b>Porcentaje al momento de ingresar a la obra</b>					<b>20,00%</b>
<b>Porcentaje de Ejecucion mes 1</b>					<b>5,15%</b>
<b>Porcentaje de Ejecucion mes 2</b>					<b>19,94%</b>
<b>Porcentaje de Ejecucion mes 3</b>					<b>14,17%</b>
<b>Porcentaje de Ejecucion Acumulado</b>					<b>71,64%</b>

Para una mejor visualización ir al apéndice W.

#### **4.1.8 Se Llevó el control de los rendimientos de las cuadrillas**

Este control se realizando una comparación del rendimiento teórico y el rendimiento real, ir al apéndice L.

#### **4.1.9 Control de calidad de las capas que conforman la estructura de las calzadas.**

Para verificar que las capas que conforman la estructura cumplan con los parámetros establecidos, se les realizo ensayos de densidad en el terreno y el proctor.

- Densidad en el terreno para la capa de Base, ir al apéndice J.
- Densidad en el terreno para la capa de Sub Base, ir al apéndice K.
- Proctor, ir al apéndice H
- Granulometrías para todas las capas, ir al apéndice G.

#### **4.1.10 Control del cumplimiento del cronograma**

Para este se realizó una comparación entre el avance del cronograma y el avance ejecutado.

Tabla 7 Control del avance de obra según el cronograma

ITEM	CAPITULOS	UND	CANT. CONTRATADA	CANT. PROYECTADA	CANT. EJECUTADA	DIFERENCIA	% DE ATRASO
	<b>ACTIVIDADES</b>						
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>						
1.1	EXCAVACION MECANICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION	M3	37702,88	37702,88	33525,46	4177,42	11,08%
1.2	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	44588,79	44588,79	44588,79	0,00	0,00%
1.3	FRESADO DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	24975	21146,33	21146,33	0,00	0,00%
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>						
2.1	GEOTEXTIL T-2400	M2	56629,21	53216,79	53216,79	0,00	0,00%
2.2	MEJORAMIENTO (NIVELADO Y COMPACTADO) DE RASANTE Y SUBRASANTE CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	13234,55	12522,60	12522,60	0,00	0,00%
2.3	SUB BASE GRANULAR	M3	5294,38	5065,94	5065,94	0,00	0,00%
2.4	BASE GRANULAR	M3	10461,56	9635,60	9635,60	0,00	0,00%
2.5	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	M2	44641,21	38244,12	28512,00	9732,12	21,80%
2.6	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC- 19	M3	5356,94	4589,29	1711,00	2878,29	53,73%
<b>3</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>						
3.1	LINEAS DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO	ML	25149,73	0,00	0,00	0,00	0,00%
3.2	SEÑALIZACION VERTICAL	UND	78	0,00	0,00	0,00	0,00%
<b>4</b>	<b>CONSTRUCCION DE SARDINELES</b>						
4.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	1210	1036,61	865,39	171,22	14,15%
4.2	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A10 (800*200*500 MM). SUMINISTRO E INSTALACION	ML	9849	8437,64	7044,00	1393,63	14,15%
4.3	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 100 DE 0,60 X 0,20 X 0,50 MTS	ML	53	45,41	37,91	7,50	14,15%
4.4	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 85	ML	184	157,63	131,60	26,04	14,15%
4.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	2384,21	2042,55	1705,19	337,37	14,15%
<b>5</b>	<b>REPOSICION ALCANTARILLADO SANITARIO</b>						
5.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	7587,71	6500,39	5426,73	1073,66	14,15%
5.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	5906,96	5060,49	4224,66	835,83	14,15%
5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA DE 24"	ML	930	796,73	665,14	131,60	14,15%
5.4	CAMA DE ARENA	M3	1363	1167,68	974,82	192,86	14,15%
5.5	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0,07 m	M2	48	41,12	34,33	6,79	14,15%
5.6	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCION D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	12	10,28	8,58	1,70	14,15%
5.7	CILINDRO POZO DE INSPECCION D=1.60M E= 0.20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	34	29,13	24,32	4,81	14,15%
5.8	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCION D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	12	10,28	8,58	1,70	14,15%
5.9	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	12	10,28	8,58	1,70	14,15%
<b>6</b>	<b>ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>						
6.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	5151,45	4413,25	3684,32	728,93	14,15%
6.2	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	800,37	685,68	572,42	113,25	14,15%
6.3	CONCRETO DE 2500 PSI PARA SOLADO	M3	174,54	149,53	124,83	24,70	14,15%
6.4	ACERO DE REFUERZO DE Fy 60,000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	KG	70863,236	60708,53	50681,39	10027,15	14,15%
6.5	REJILLA EN ANGULO PARA SUMIDERO	UND	144,24	123,57	103,16	20,41	14,15%
6.6	CAMA DE ARENA	M3	1510,89	1294,38	1080,59	213,79	14,15%
6.7	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 16"	ML	908,37	778,20	649,67	128,53	14,15%
6.8	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 24"	ML	285,5	244,59	204,19	40,40	14,15%
6.9	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 36"	ML	345,6	296,08	247,17	48,90	14,15%
6.10	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 48"	ML	340,3	291,54	243,38	48,15	14,15%
6.11	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	2690,44	2304,90	1924,20	380,70	14,15%
6.12	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0,07 m	M2	48	41,12	34,33	6,79	14,15%
6.13	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCION D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	12	10,28	8,58	1,70	14,15%
6.14	CILINDRO POZO DE INSPECCION D=1.60M E= 0.20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	21,42	18,35	15,32	3,03	14,15%
6.15	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCION D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	12	10,28	8,58	1,70	14,15%
6.16	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	12	10,28	8,58	1,70	14,15%
6.17	SUMIDERO EN CONCRETO INC. REJILLA DE 0,80 x 0,13m; 15 barras 1/2 "	UND	58	49,69	41,48	8,21	14,15%

7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS							
<b>ALUMBRADO PUBLICO</b>							
7.1	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO DOBLE)	UND	106	90,81	75,81	15,00	14,15%
7.2	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO SENCILLO)	UND	97	83,10	69,37	13,73	14,15%
7.3	LUMINARIA LED 30 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	42	35,98	30,04	5,94	14,15%
7.4	LUMINARIA LED 48 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	267	228,74	190,96	37,78	14,15%
7.5	PUNTO ELECTRICO ALUMBRADO POSTE DE 9 METROS - LUMINARIA	UND	309	264,72	221,00	43,72	14,15%
7.6	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 4 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	6120,26	5243,23	4377,21	866,02	14,15%
7.7	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 1/0 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalacion)	ML	4243,6	3635,49	3035,02	600,47	14,15%
7.8	PUESTA A TIERRA POSTE METALICO	UND	208	178,19	148,76	29,43	14,15%
7.9	CONECTOR PARA EMPALME DE DERIVACION GEL GHFC RANGO 6 A 2/0	UND	648	555,14	463,45	91,69	14,15%
<b>CAMARA DE INSPECCION Y CANALIZACIONES</b>							
7.10	CAMARA DE INSPECCION PARA ALUMBRADO PUBLICO DE 0.4X0.4M, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	208	178,19	148,76	0,83	0,40%
7.11	CAMARA DE INSPECCION REF. S6017, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	7	6,00	5,01	0,99	14,15%
7.12	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 2 ø 3"	ML	4393,5	3763,91	3142,23	621,68	14,15%
7.13	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 4 ø 4"	ML	293	251,01	209,55	41,46	14,15%
7.14	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	2128,21	1823,24	1522,10	301,14	14,15%
7.15	CARCAMO PARA CRUCE DE VIA REF CS-221	ML	571,5	489,60	408,74	80,87	14,15%
<b>RED DE MEDIA TENSIÓN</b>							
7.16	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 750 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	38	38,00	27,18	10,82	28,48%
7.17	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 1350 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	16	26,00	11,44	14,56	55,99%
7.18	CONCRETO DE 3000 PSI PARA CIMENTACION DE POSTERIA	M3	39,3	39,30	28,11	11,19	28,48%
7.19	ESTRUCTURA 550 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	13	13,00	9,30	3,70	28,48%
7.20	ESTRUCTURA 533 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2	2,00	1,43	0,57	28,48%
7.21	ESTRUCTURA 701 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	8	8,00	5,72	2,28	28,48%
7.22	ESTRUCTURA 730 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	8	8,00	5,72	2,28	28,48%
7.23	ESTRUCTURA 461 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	78	78,00	55,79	22,21	28,48%
7.24	ESTRUCTURA 464 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	22	22,00	15,73	6,27	28,48%
7.25	ESTRUCTURA 474 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	13	13,00	9,30	3,70	28,48%
7.26	ESPACIADOR RED COMPACTA 15 KV ( Suministro, Transporte y Montaje)	UND	592	507,17	423,40	83,77	
7.27	Cable XLPE-TK ACSR 2/0 AWG 15 KV (Cable Semiaislado Ecológico)	KM	18,64	18,64	13,33	5,31	28,48%
7.28	CABLE MENSAJERO EN ACERO DE 3/8"	KM	6,21	6,21	4,44	1,77	28,48%
7.29	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA CABLE MENSAJERO	UND	32	32,00	22,89	9,11	28,48%
<b>SUBESTACIONES</b>							
7.30	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 10 KVA 13200/240-120 V (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3	3,00	3,00	0,00	0,00%
7.31	ESTRUCTURA 710 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte e Instalacion)	UND	3	3,00	3,00	0,00	0,00%
<b>MEDICIÓN</b>							
7.32	MEDIDOR ELECTRONICO 2ø, 240/120 V, 20-80 A LECTURA DIRECTA (Incluye gabinete)	UND	3	2,57	0,00	2,57	85,67%
7.33	INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA MEDIDOR	UND	1	0,86	0,00	0,86	85,67%
7.34	CERTIFICACION RETIE Y RETILAP	GLB	1	0,86	0,00	0,86	85,67%
<b>8 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>							
8.1	IMPLEMENTACION DEL PAGA	UND	1	0,86	0,85	0,01	1,00%
<b>9 PLAN DE MANEJO DE TRANSITO</b>							
9.1	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DEL TRANSITO (PMT)	UND	1	0,86	0,85	0,01	1,00%
<b>TOTAL</b>							<b>17,93%</b>

Para una mejor visualización ir al apéndice A.

#### **4.2 Contribuir con el seguimiento técnico al proceso de construcción y comprobar el correcto cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.**

Por motivo de la pandemia se tuvo en cuenta el control de bioseguridad necesario para cuidar la integridad de todo nuestro personal, se trató de evitar las aglomeraciones y al momento del ingreso a la obra se les realizaba el respectivo proceso de desinfección y toma de temperatura después de este proceso se le hacía entrega de un tapabocas desechable.

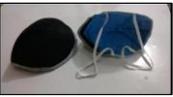
Posteriormente se les realizaba las charlas por parte de la HSQ sobre la importancia del uso de los elementos de protección personal y las posibles consecuencias que podían tener el no uso de los EPP.

Se contaba con baños móviles distribuidos a lo largo de la obra para el uso del personal.

Se encontrará evidencia en el apéndice C.

**4.2.1 Se realizó la entrega de dotación de acuerdo a lo estipulado en la Matriz de EPP y se llevó el seguimiento mediante un formato.**

*Tabla 8 Matriz EPP*

MATRIZ DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL				
EPP	IMAGEN DE EPP	DESCRIPCION	NORMA DEL EPP	ESPECIFICACION TECNICA
CASCO		El principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros y golpes mecánicos. También puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica, térmica o eléctrica.	NTC 1523 ANSI Z89.1-2003 Aprobación NIOSH ISO 3874	El casco está elaborado en polietileno de alta densidad, lo que asegura una alta resistencia al impacto, al fuego y a la electricidad. Resistente a descargas eléctricas de hasta 30,000 Voltios y a la llama directa. EPP de reuso
BOTAS DE SEGURIDAD		Botas con puntera reforzada en acero que ofrecen protección a la parte anterior del pie del trabajador en caso de golpes o caídas de objetos sobre dicha zona. Esta clase de calzado es indispensable para quienes, dentro de sus labores.	Ansi Z41, NTC, 2396, NTC 3440, NTC, 2830, NTC 2835, NTC 2257	Calzado de seguridad en cuero graso dieléctrico 20 Kv. con puntera de seguridad y suela en poliuretano antideslizante y resistente a sustancias químicas. EPP de reuso
CAMISA Y PANTALON		Es importante que tus trabajadores protejan sus piernas, torso y brazos contra los cortes, quemaduras, rasguños y cualquier otro tipo de lesión superficial utilizando camisas y pantalones de trabajo gruesos y flexibles.	NTC 2260	Ropa de seguridad en jean grueso y rígido. EPP de reuso.
GUANTES		Para proteger al trabajador de todos los riesgos que se generan al manipular herramientas o materiales filosos, bordes cortantes, virutas metálicas, ciertos golpes y otros tantos riesgos físicos, hay que adoptar las Medidas adecuadas de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la Prevención de Accidentes.	NTC-2190 NTC-2220	Guantes fabricados en cuero de vaqueta hidrofugado, de espesor uniforme. Costuras realizadas con hilos resistentes y suaves, que no ocasionen molestias al usuario. Los bordes deben ser cortados y alisados especialmente en el interior para que no le produzcan daños al usuario. EPP de reuso
GAFAS DE SEGURIDAD		Gafas plomadas con 0,75 mm eq. Pb. frontal y posibilidad de blindaje lateral de 0,35 mm, peso 55 gr. Diseño deportivo y amplio campo de vision. EPP de reuso	NTC 1835 ANSI Z87.1/CSAZ94.3	Los ojos pueden verse afectados por diversos elementos, entre ellos el polvo en operaciones de pulido triturado y mezcla de materiales; por salpicaduras o por material participado en operaciones de uso de mezcla de materiales; por vapores provenientes de materiales volátiles, son elementos diseñados para la protección de los ojos, y dentro de estos encontramos: - Contra proyección de partículas. - Contra líquidos, humos, vapores y gases - Contra radiaciones.
EQUIPO DE PROTECTOR RESPIRATORIOS		determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración, se deben usar en toda la jornada laboral ya que están expuestos al polvo, material particulado como la trituración, demolición o para el desarrollo de actividades donde se genere vapores como pintura y mezcla de concreto. Al final de cada jornada laboral deben limpiarse por cada persona.	NIOSH N 95	Mascarilla con buena capacidad de retención de partículas de polvo, cal, aserrín, barridos y otros trabajos que producen polvo. Cómodo, en forma anatómica, ajustable a la nariz.
PROTECCION AUDITIVA		Fabricado en espuma moldeable de poliuretano que ofrece una buena atenuación. Como problema tienen que se salen del conducto por la conversación o movimientos de la mandíbula si no quedan muy bien puestos. EPP de reuso		Tapones externos: Estos se fabrican en silicona y se elaboran sobre el pabellón auditivo de cada trabajador. Como ventajas se destacan que no requiere inserción en el conducto del oído externo, por lo cual no ocasionan infecciones. Al final de la jornada se deben lavar, secar y guardar.
GUANTES NYLON RECUBIERTO CON POLIURETANO		Guante multiusos ligero, sin costuras, nylon (74%) – poliuretano (26%), resistencia moderada a la abrasión y rasgado, que cumplan con la normativa en 388:2003 que cumplan con: resistencia a la abrasión: nivel 3 resistencia al corte: nivel 2 resistencia al desgarro: nivel 2 y resistencia a la punción: nivel 2, guante que permite fácil maniobrabilidad y destreza de los elementos a manipular, en colores oscuros, ajuste ergonómico, con puño cerrado y elástico.	EN 388:2003	Se deben utilizar cuando se manipulen objetos que lleven mucho tiempo que puedan contener polvos u otras partículas volátiles Y que puedan generar una lesión o herida.
TAPABOCAS DESECHABLE		Tapabocas de protección facial, filtro con tres capas libre de fibra de vidrio, diseño de tres pliegues, soporte anatómico (clip) en la nariz, desechable, comodidad y ajuste perfecto, hipoalergénico, 2 bandas elásticas laterales.	N95 Aprobado por NIOSH 42.CFR.84	Se debe utilizar cuando se realicen labores en donde se este expuesto a inhalar polvos, humos vapores y otras partículas volátiles .

**Figura 12**

Evidencia de entrega De EPP

		<b>CONSORCIO DOBLE CALZADA 2019</b> NIT. 901332530-5 SG-SST			CÓDIGO: SST-PT-10 VERSION: 01										
PROYECTO: CONTRATISTA:		CONTROL DE ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL CONSORCIO DOBLE CALZADA			FECHA: 13/08/2020 PÁGINA 1 DE 1										
		CONTRATO No: 167/2019					ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL								
No.	NOMBRE COMPLETO	N° CÉDULA	CARGO	FECHA	Casco de Seguridad	Monogafias de protección	Protector Auditivo	Careta de Protección facial	Protección respiratoria	Guantes	Botas	Ropa de Trabajo Camisa	Ropa de Trabajo Pantalón	Overol	FIRMA
1	Duvan David Arias	100606558	Ayudante	18-01-21											
2	Andrey Guerrero	100874454	Ayudante	18-01-21											
3	FREDY JAIMES M	88-275398	Ayudante	20-01-21											<i>Fredy</i>
4	Endrey Auley Diaz S	1000930284	Ayudante	21-01-21											<i>Endrey</i>
5	Orlando Torres	88002847	Ayudante	21-01-21											<i>Orlando</i>
6	Andrey morcoveles	96153347	Ayudante	21-01-21											<i>Andrey</i>
7	Fredy Guerrero	96153347	Ayudante	21-01-21											<i>Fredy</i>
8	Soc. El Manzano	8872668	Yudante							X					<i>Soc. El Manzano</i>
9	German Cumbro	9615337	Ayudante	23-01-21						X					<i>German</i>
10	German Cumbro	91075836	Oficial												<i>German</i>
11	Wilder Alexei Cumbro	100230035	Ayudante	25-01-21						X					<i>Wilder</i>
12	Wilder Alexei Cumbro	52197170	Ayudante	25-01-21						X					<i>Wilder</i>
13	Josua Mardani	1007398964	Cadavero	26-01-21						X					<i>Josua</i>
14	Wilson Gomez														
15	Wilson Esteban	1115724135	Ayudante	27-01-21						X					<i>Wilson Esteban</i>
16	Duvan David Arias	100606558	Ayudante	28-01-21											<i>Duvan Arias</i>
17	FREDY JAIMES M	88-275398	Ayudante	28-01-21						X					<i>Fredy</i>
18	German Rodriguez	91075836	Oficial												<i>German</i>
19	German Rodriguez	100719450	Torero							X					<i>German</i>
20	Josue Garcia	1006453835	Cadavero							X					<i>Josue</i>

OBSERVACIONES:

*DERLY SANDOVALI*  
RESPONSABLE EN SST

Residente y/o Coordinador

Para ampliar la información ir al apéndice C.

**4.2.2 Actividades desarrolladas para el cumplimiento de los protocolos de seguridad en la obra-PAPSO**

- **Señalización informativa sobre el COVID-19**

Se Informó al personal que labora en el “CONSORCIO DOBLE CALZADA 2019”, por medio de carteleras ubicadas en las zonas de construcción del proyecto, del “CONSORCIO DOBLE CALZADA 2019” las formas de transmisión del Covid-19 así como la forma en la que se previene.

Refuerzo de síntomas asociados al COVID-19, por medio de carteles informativos ubicados en puntos estratégicos en obra y bodega.

### Figura 13

*Señalización informativa sobre el COVID-19.*



- **Inducción al personal sobre COVID-19**

El “**CONSORCIO DOBLE CALZADA 2019**”, cada vez que realiza ingreso de personal realiza la inducción al PAPSO, realizando la socialización de los lineamientos, orientaciones y recomendaciones del ministerio de salud y protección social, “Orientaciones de medidas preventivas y mitigación para contener la infección respiratoria aguda por COVID-19, dirigida a la población en general” por medio de charlas informativas y con la realización de formatos al ingreso a laborar.

**Figura 14**

*Inducción y Charla asociado al COVID-19*



- **Suministro de productos para desinfección**

En la ejecución de la obra el “*CONSORCIO DOBLE CALZADA 2019*”, se dispuso de suministros de gel antibacterial y alcohol. Igualmente se dispuso de un lavamanos con sus respectivos insumos en las áreas comunes, zonas de trabajo para realizar el lavado de manos con agua, jabón y su respectivo protocolo visual.

**Figura 15**

*Suministro elementos de desinfección*



- **Desinfección diaria de EPP**

Se realizó el lavado y desinfección diaria de la dotación de trabajo (botas, casco, guantes, protectores visuales y auditivos, cumpliendo con el protocolo de limpieza y desinfección antes y después de la labor).

**Figura 16**

*Desinfección Diaria de EPP*



- **Toma de temperatura y encuesta de salud**

Para el cumplimiento con los protocolos de bioseguridad del “*Consortio Doble Calzada 2019*”. Se realiza la toma de temperatura y encuesta de salud de manera verbal al inicio y final de cada jornada como medida de prevención, para estar informado del estado general de salud de cada uno de los trabajadores, donde se hace un registro diario de la toma de la temperatura y se les realiza una serie de preguntas de forma verbal sobre condición de salud diaria.

**Figura 17**

*Toma de temperatura y encuesta de Salud.*



- **Sistemas de desinfección de personal, áreas y herramientas.**

Se establecieron jornadas de desinfección periódicas en áreas de la bodega de almacenamiento de materiales, maquinaria, de herramientas de trabajo individual, áreas de unidades sanitarias (fijas y portátiles), áreas de almacenamiento de materiales de construcción y obra.

**Figura 18**

*Desinfección de áreas.*



Para una ampliación de esta evidencia ir al apéndice V.

**4.3 Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectadas de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.**

**4.3.1 Calculo de cantidad de materiales necesarios para cada actividad, de esta manera al momento de ejecutarla no se presentarán inconvenientes por falta de material para su desarrollo.**

El cálculo de las cantidades de obra se realizó de la siguiente manera:

- Para las excavaciones y rellenos  
**V= Longitud\* Ancho \* Profundidad o Espesor**
- Para las actividades que se miden en M2 estas se calcularon  
**M2= longitud\*Ancho**
- Para Sardineles  
**ML= Longitud\*cantidad de elementos**
- Para acero de refuerzo  
**ML= longitud\*peso\*cantidad de elementos**
- Líneas de demarcación con pintura en frio  
**ML= Longitud\*cantidad de elementos**

*Tabla 9 Cantidades necesarias para la ejecución de Cada Actividad*

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANT.</b>
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
1.1	EXCAVACION MECANICA SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION	M3	37.422,00
1.2	CONFORMACION DE LA CALZADA EXISTENTE	M2	43.956,00
1.3	FRESADO DE PAVIMENTO ASFALTICO	M2	24.975,00

<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>		
2.1	GEOTEXTIL T-2400	M2	59.940,00
2.2	MEJORAMIENTO (NIVELADO Y COMPACTADO) DE RASANTE Y SUBRASANTE CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	13.236,00
2.3	SUB BASE GRANULAR	M3	5.294,00
2.4	BASE GRANULAR	M3	10.256,00
2.5	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA	M2	43.956,00
2.6	MEZCLA Densa EN CALIENTE MDC- 19	M3	5.275,00
<b>3</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>		
3.1	LINEAS DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO	ML	22.028,00
3.2	SEÑALIZACION VERTICAL	UND	78
<b>4</b>	<b>CONSTRUCCION DE SARDINELES</b>		
4.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	1.009,00
4.2	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A10 (800*200*500 MM). SUMINISTRO E INSTALACION	ML	9.849,00
4.3	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 100 DE 0,60 X 0,20 X 0,50 MTS	ML	184
4.4	SARDINEL PREFABRICADO TIPO A 85	ML	53
4.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	807
<b>5</b>	<b>REPOSICIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO</b>		
5.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	7.097,00
5.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACIÓN	M3	5.069,00
5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA SANITARIA DE 24"	ML	1.352,00
5.4	CAMA DE ARENA	M3	2.028,00
5.5	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	56
5.6	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	14

5.7	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E=0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	50
5.8	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	14
5.9	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	14
<b>6</b>	<b>ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>		
6.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	4.839,00
6.2	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	588
6.3	CONCRETO DE 2500 PSI PARA SOLADO	M3	125
6.4	ACERO DE REFUERZO DE Fy 60,000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	KG	65.017,33
6.5	REJILLA EN ANGULO PARA SUMIDERO	UND	168
6.6	CAMA DE ARENA	M3	1.289,07
6.7	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 16"	ML	325,5
6.8	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 24"	ML	285,5
6.9	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 36"	ML	345,6
6.10	TUBERIA CORRUGADA PVC ALCANTARILLADO DE 48"	ML	340,3
6.11	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	1.296,00
6.12	CONCRETO DE 2000 PSI PARA SOLADO e = 0.07 m	M2	104
6.13	PLACA CIRCULAR BASE - POZO DE INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO DE 3000 PSI E=0.20 M)	UND	13
6.14	CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN D=1.60M E=0,20 MTS CONCRETO 3000 PSI	ML	47
6.15	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.60M (CONCRETO 3000 PSI , E=0.20M. INCL. AROTAPA + ARO BASE)	UND	13
6.16	CAÑUELA EN 3000 PSI PARA POZO	UND	13
6.17	SUMIDERO EN CONCRETO INC. REJILLA DE 0.80 x 0.13m; 15 barras 1/2 "	UND	26

<b>7</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
	<b>ALUMBRADO PUBLICO</b>		
7.1	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO DOBLE)	UND	111
7.2	POSTE METALICO DE 9 METROS (INC. BRAZO SENCILLO)	UND	93
7.3	LUMINARIA LED 30 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	45
7.4	LUMINARIA LED 48 W CON FOTOCELDA (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	270
7.5	PUNTO ELECTRICO ALUMBRADO POSTE DE 9 METROS – LUMINARIA	UND	315
7.6	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 4 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalación)	ML	6.120,26
7.7	CABLE DE ALUMINIO AISLADO THHN/THWN No 1/0 AWG, 600 V, PARA USO EN CANALIZACIONES (Suministro e Instalación)	ML	4.243,60
7.8	PUESTA A TIERRA POSTE METALICO	UND	204
7.9	CONECTOR PARA EMPALME DE DERIVACION GEL GHFC RANGO 6 A 2/0	UND	648
	CAMARA DE INSPECCION Y CANALIZACIONES		
7.10	CAMARA DE INSPECCION PARA ALUMBRADO PUBLICO DE 0,4X0,4M, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	210
7.11	CAMARA DE INSPECCION REF. S6017, INCLUYE MARCO EN ANGULO METALICO Y TAPA	UND	7
7.12	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 2 ø 3"	ML	4.393,50
7.13	CANALIZACION DE DUCTO PVC- TDP 4 ø 4"	ML	293
7.14	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	2.128,21
7.15	CARCAMO PARA CRUCE DE VIA REF CS-221	ML	571,5
	<b>RED DE MEDIA TENSION</b>		

7.16	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 750 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	38
7.17	POSTE EN CONCRETO DE 14 METROS x 1350 KG-F (Incluye Suministro, Transporte y Proceso de hincada y Aplomada)	UND	16
7.18	CONCRETO DE 3000 PSI PARA CIMENTACION DE POSTERIA	M3	29,3
7.19	ESTRUCTURA 550 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	5
7.20	ESTRUCTURA 533 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2
7.21	ESTRUCTURA 701 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	2
7.22	ESTRUCTURA 730 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7
7.23	ESTRUCTURA 461 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	73
7.24	ESTRUCTURA 464 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	20
7.25	ESTRUCTURA 474 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte y Montaje de la Estructura)	UND	7
7.26	ESPACIADOR RED COMPACTA 15 KV ( Suministro, Transporte y Montaje)	UND	891
7.27	Cable XLPE-TK ACSR 2/0 AWG 15 KV (Cable Semiaislado Ecológico)	KM	21,383
7.28	CABLE MENSAJERO EN ACERO DE 3/8"	KM	7,128
7.29	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA CABLE MENSAJERO	UND	27
	<b>SUBESTACIONES</b>		
7.30	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 10 KVA 13200/240-120 V (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	3
7.31	ESTRUCTURA 710 REF. ICEL (Incluye Suministro, Transporte e Instalación)	UND	3

	<b>MEDICIÓN</b>		
7.32	MEDIDOR ELECTRONICO 2 $\phi$ , 240/120 V, 20-80 A LECTURA DIRECTA (Incluye gabinete)	UND	3
7.33	INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA MEDIDOR	UND	1
7.34	CERTIFICACION RETIE Y RETILAP	GLB	1
8	<b>MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>		
8.1	IMPLEMENTACION DEL PAGA	UND	1
9	<b>PLAN DE MANEJO DE TRANSITO</b>		
9.1	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DEL TRANSITO (PMT)	UND	1

Para una mejor comprensión mirar apéndice M aquí se encuentran las memorias de cálculo.

**4.3.2 Control del desarrollo de las actividades para verificar que este sea el adecuado para que los porcentajes de desperdicio no sobrepasen a los calculados en el presupuesto ya que estos podrían traer costos adicionales al proyecto.**

Se llevó un control de la ejecución de las actividades verificando metrajes y chequeando los niveles corroborando que estos sean los correspondientes a los estipulados en los planos, como lo son las excavaciones, instalación de las diferentes capas que conforman la estructura de la calzada.

También se estuvo chequeando los niveles de la instalación de los sardineles para evitar un error que pueda conllevar a la demolición de los sardineles ya instalados, ya que esto aumentaría el porcentaje de desperdicios.

De esta manera se trató de controlar que el desperdicio de material se redujera, sin embargo, debido a algunos imprevistos como lo fueron la aparición de diversos fallos al momento de realizar la excavación mecánica aumento la profundidad de la excavación y de esta manera se incrementó la cantidad de material crudo de 4” necesario para la conformación de la capa.

### **Figura 19**

*Imprevistos al momento de realizar la excavación*



Se estuvo chequeando el ancho de la excavacion para asegurarnos de que correspondiera al ancho de la calzada estipulaod en los documentos el cual es de 6,60 mts.

## Figura 20

### *Chequeo del Ancho de la Calzada*



Se estuvo verificando que la profundidad de excavación correspondiera a la planteado en el proyecto la cual es de 1mt esto para que no se vieran afectadas las cantidades de obra.

## Figura 21

### *Chequeo nivel de Excavación*



Al momento de realizar los respectivos chequeos y verificación de metrajes, espesores, niveles y profundidad de excavacion se comprobo que estos se realizaron de acuerdo a lo estipulado en los planos.

#### **4.4 Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto de la obra**

##### **4.4.1 Control de la dosificación de mezcla verificando que esta cumpla con lo establecido en el diseño de mezcla, para que no se vean afectadas las propiedades de esta y a la misma vez la calidad del proyecto.**

Se llevó el control del diseño de mezcla realizando los respectivos ensayos para comprobar su resistencia y que las propiedades de esta no se vieron afectadas por factores como lo son una mala dosificación o mezclado.

**Figura 22**

*Toma De muestras Para Ensayo de compresión*



**Figura 23**

*Curado de Las muestras*



**Figura 24**

*Ensayo de compresión*



Los resultados arrojados por los ensayos realizados fueron:

Para concreto de 3000 psi

- Muestra 1 CAJA DE CONCRETO

A los 7 Dias obtuvo una resistencia de 2276 psi

A los 14 días obtuvo una resistencia de 3090 psi

A los 28 días obtuvo una resistencia de 3479 psi

- Muestra 2 CAJA DE CONCRETO

A los 7 Días obtuvo una resistencia de 2320 psi

A los 14 días obtuvo una resistencia de 2367 psi

A los 28 días obtuvo una resistencia de 3160 psi

Para una mejor comprensión observar el apéndice E ensayos de resistencia a la compresión.

**4.4.2 Verificación de que el concreto sea colocado y se realice la eliminación de vacíos de acuerdo a lo recomendado en la norma a NTC 3318 o ASTM C94 y se anexara registro fotográfico como evidencia.**

Para esto al momento de realizar el proceso de la instalación del concreto se aseguró que este no se dejara caer de una altura mayor a 1,2mts y que se le realizaron una adecuada eliminación de vacíos como lo exige la norma para que se evitaran posibles afectaciones en sus propiedades y a su vez la calidad del proyecto.

**Figura 25**

*Eliminación de Vacíos y correcta aplicación del concreto*



**Figura 26**

*instalación del concreto*



**Figura 27**

*Acabados del concreto*



#### **4.4.3 Control para la correcta instalación de la mezcla densa en caliente MDC-19**

Para esto se llevó un control estricto a este proceso, desde la imprimación de la emulsión asfáltica teniendo en cuenta que antes de realizar la imprimación la superficie del terreno debe estar totalmente libre de impurezas y posteriormente humedecida como se aplicó un material de imprimación lenta este debía dejarse aireando durante 24H para luego realizar la instalación de la MDC.

Para la instalación de la MDC-19 se llevó el control de las temperaturas con la que debía contar la MDC-19 en cada una de sus etapas desde la salida de la tolva de la planta de asfalto hasta la instalación y compactación.

Debido al espesor de la carpeta asfáltica la cual es de 0,12mts esta se dividió en 2 capas de 0,072mts para que se pudiera realizar una correcta compactación teniendo como factor de compactación 1.15 para tener una capa de 0,06mts y no se vieran afectadas las propiedades de la carpeta asfáltica terminada.

Para ver el diseño de mezcla asfáltica ir al apéndice F.

Para Observar los ensayos de Laboratorio ir al apéndice Q.

## 5 Resultados

Se cumplió con la finalidad del proyecto y a su vez con los objetivos planteados, es de suma importancia resaltar que durante el desarrollo del mismo no se presentaron accidentes laborales ni contagiados por el COVID-19 gracias a las medidas prevención que se tomaron dando cumplimiento al PAPSO.

La obra cumple con los estándares de calidad ya que se realizaron de manera correcta los distintos procesos constructivos como lo exigen las diferentes normativas y de esta manera lo demuestran los ensayos realizados durante el desarrollo de la obra.

El seguimiento y control del cronograma se vio afectado por factores externos produciendo que los tiempos de ejecución no coincidieran con los programados en el cronograma, haciendo necesario un adicional en tiempo para poder dar culminación a la obra.

Se realizó un adecuado control y chequeo de los niveles y de más para la conformación de las capas que componen la estructura del pavimento ya que en la zona intervenida al momento de presentarse lluvias, el bombeo y el alcantarillado pluvial a funcionado correctamente y no se han presentado estancamientos de aguas lluvias en la vía.

## 6 Conclusiones

Se ha logrado llevar acabo la práctica empresarial y con ella adquiriendo experiencia en el campo laboral y afianzando los conocimientos obtenidos en el aula mater, desarrollando una buena capacidad para dar una pronta solución a los imprevistos o inconvenientes que se pueden presentar en el desarrollo y ejecución de un proyecto, para que de esta manera no se vean afectados los tiempos de ejecución establecidos en el cronograma.

Se lograron cumplir de la mejor manera posible los objetivos planteados al momento de iniciar con el desarrollo de la práctica profesional, llevando a campo los conocimientos obtenidos en la etapa universitaria con los cuales se facilitó un poco el desarrollo del proyecto.

Se brindó apoyo Ingeniero residente de la obra, construcción y mejoramiento a nivel de doble calzada de la vía de acceso a la esmeralda – Saravena, en el municipio de Saravena, departamento de Arauca. en la ejecución de algunas actividades, como el cálculo de cantidades para realizar pedidos de material, revisión de calidad del material y en la toma de decisiones. Estas actividades son de gran importancia ya que con estas se logran mejorar la calidad del proyecto y que este se lleve a cabo conforme el cronograma y presupuesto.

Velando por la seguridad de nuestro personal se realizaron charlas y capacitaciones para que estos contaran con un conocimiento básico al momento de presentarse una posible emergencia, orientándolos de la importancia de estar bien concentrados al momento de realizar cualquier actividad y del uso de los elementos de protección personal dándoles a entender los beneficios del correcto uso de los EPP.

Debido a la pandemia que se presentó a nivel mundial, el país realizó diferentes normativas para el proceso de apertura de obras siguiendo lineamiento en cuanto protocolos de bioseguridad, para mitigar y minimizar la propagación de este virus, se realizaron las diferentes actividades implementadas en el Plan de Aplicación de Protocolos Sanitario para Obras (PAPSO), para dar cumplimiento con lo interpuesto por el gobierno nacional, donde en el periodo de desarrollo de la práctica empresarial no se presentó ninguna anomalía con el personal que se encontraba laborando en cuanto a signos y síntomas de este virus.

Al momento del desarrollo de actividades en las cuales se hace indispensable el uso de maquinaria es de suma importancia que se tenga una reserva de combustible disponible para la maquinaria ya que al momento de ser necesario se podrán evitar posibles demoras en el desarrollo de la actividad por falta de este.

Al comparar el desarrollo del cronograma con el desarrollo de las actividades ejecutadas podemos observar que se presenta un atraso del 17,93% esto es debido a los bajos rendimientos presentados en los primeros meses de la pandemia y algunos imprevistos como lo fue la aparición de fallos al momento de realizar la excavación y la aparición de la red de acueducto a lo largo de donde se realizó la excavación para la conformación de la calzada izquierda disminuyendo el rendimiento ya que tocaba realizar la excavación con mucho cuidado de no darle al tubo ya que se dejaría sin agua potable a las zonas aledañas, sin embargo muchas veces se dañó el tubo y se tuvo que realizar la respectiva reparación generando atrasos para la realización de las actividades programadas para ese día de esta manera se vio afectado el cronograma de obra por lo tanto se hace indispensable realizar un aumento en el plazo de ejecución del proyecto.

La calidad de los materiales utilizados fue la adecuada ya que al momento de someterlos a los ensayos arrojaron los resultados esperados tales como lo fueron las

resistencias del concreto a la compresión, las densidades tomadas en campo y las granulometrías de las diferentes capas que conforman la estructura del pavimento.

## **7 Recomendaciones**

Es indispensable tener los planos en campo para que de esta manera todas las actividades que se estén ejecutando se desarrollen de acuerdo a estos y no se presenten futuros inconvenientes con la infraestructura de la obra, de igual manera con las carteras topográficas. Cabe resaltar que cada vez que se aplique un modificadorio estos planos deben ser actualizados.

Revisar la calidad de los materiales que ingresan a la obra y si hay alguna inconformidad hacérsela llegar de la mejor manera al proveedor para que las partes involucradas busquen una solución y no se vea afectada ninguna de las partes.

Seguir realizando los acarrees desde la cantera cootransmateriales ya que no genera sobre acarrees y las volquetas no sufren ya que la vía se encuentra en buen estado.

## 8 Bibliografía

Carrillo Ortiz, L. F. (2010). *Desarrollo de Actividades como Auxiliar Ingeniero Residente en la Firma Construcciones Moreno LTDA-COMOR LTDA*. Bucaramanga.

Obtenido en

[https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2164/digital\\_23956.pdf?sequence=1](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2164/digital_23956.pdf?sequence=1)

Equipo de redacción profesional. (2012, 12). *Residencia de obras*. Escrito por: Arqhys Artículos. Obtenido en <https://www.arqhys.com/articulos/residencia-deobras.html>.

Construmatica. (s.f.). *Auxiliar Tecnico de Obra*. Obtenido en [https://www.construmatica.com/construpedia/Auxiliar T%C3%A9cnico de Obra](https://www.construmatica.com/construpedia/Auxiliar_T%C3%A9cnico_de_Obra)

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> .....	15
<b>Figura 2</b> .....	15
<b>Figura 3</b> .....	21
<b>Figura 4</b> .....	22
<b>Figura 5</b> .....	23
<b>Figura 6</b> .....	25
<b>Figura 7</b> .....	28
<b>Figura 8</b> .....	30
<b>Figura 9</b> .....	33
<b>Figura 10</b> .....	34
<b>Figura 11</b> .....	45
<b>Figura 12</b> .....	61
<b>Figura 13</b> .....	62
<b>Figura 14</b> .....	63
<b>Figura 15</b> .....	63
<b>Figura 16</b> .....	64
<b>Figura 17</b> .....	65
<b>Figura 18</b> .....	65
<b>Figura 19</b> .....	72
<b>Figura 20</b> .....	73
<b>Figura 21</b> .....	73
<b>Figura 22</b> .....	74
<b>Figura 23</b> .....	75
<b>Figura 24</b> .....	75
<b>Figura 25</b> .....	77
<b>Figura 26</b> .....	77
<b>Figura 27</b> .....	77

## Lista de Tablas

Tabla 1 Presupuesto .....	35
Tabla 2 Cronograma de obra .....	44
Tabla 3 Avance de obra Mes 1 .....	48
Tabla 4 Avance de obra Mes 2.....	50
Tabla 5 Avance de obra Mes 3.....	52
Tabla 6 Avance de Obra Mes 4.....	54
Tabla 7 Control del avance de obra según el cronograma.....	57
Tabla 8 Matriz EPP .....	60
Tabla 9 Cantidades necesarias para la ejecución de Cada Actividad.....	66