

**SUPERVISION EN LA CONTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO  
RIGIDO PARA LA ARTICULACION DE LA MALLA VIAL URBANA EN EL  
CORREGIMIENTO LOS PONDORES Y EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR**

**PRESENTADO POR:  
JORGE CAMILO DAZA GONZALEZ  
ID: 000268062**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
SECCIONAL BUCARAMANGA  
PIEDRECUESTA  
2019**

**SUPERVISION EN LA CONTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO  
RIGIDO PARA LA ARTICULACION DE LA MALLA VIAL URBANA EN EL  
CORREGIMIENTO LOS PONDORES Y EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR**

**PRESENTADO POR:  
JORGE CAMILO DAZA GONZALEZ  
ID: 000268062**

**DIRECTOR ACADEMICO:  
GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO  
Ingeniero Civil**

**SUPERVISOR:  
IVAN DAVID BRITO MENDOZA  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
SECCIONAL BUCARAMANGA  
PIEDECUESTA  
2019**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente del Jurado

---

Firma Jurado N°1

---

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, 2020

## **Dedicatoria**

Agradecer Principalmente a Dios, como fuente de inspiración siempre presente en los pasos que doy en mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con mis sueños y objetivos. A mis padres Víctor Miguel Daza Fuentes y Soraya María González Oñate quienes, con su apoyo incondicional, sacrificio y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy una meta más, les agradezco enormemente por impartir en mi educación persistencia, valentía, disciplina, valores y cualidades para enfrentar con responsabilidad y humildad los obstáculos de aquí en adelante.

A mis hermanas Lauren María Daza González y Lorena Marcela Daza González por ser esos pilares de apoyo en las diferentes circunstancias de escasez y necesidades. A toda mi familia en especial a mi abuela María Concepción Oñate (Q.P.D) que gracias a sus consejos y directrices formaron en mí una persona integral y con temor de Dios.

## **Agradecimientos**

Agradezco fundamentalmente Dios por darme la oportunidad de vivir, guiarme y ser el apoyo y fortaleza en los momentos de debilidad, llenándome de valor y requisitos para afrontar los retos de la sociedad de hoy.

Gracias A mis padres Víctor Miguel Daza Fuentes y Soraya María González Oñate, por ser las columnas y vigas de mis sueños.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Pontificia Bolivariana, a toda la Facultad de Ingeniería Civil, a mis profesores de manera especial al Docente Gabriel Alexis Medina Delgado Director de mis prácticas empresariales quien me ha guiado con su paciencia, y su rectitud enseñándome sus valiosos conocimientos que me hicieron crecer día a día como profesional.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Lista de Tablas .....	xi
Lista de Figuras.....	xii
Lista de Imágenes .....	xiii
1. Introducción .....	3
2. Objetivos .....	4
2.1 Objetivo General.....	4
2.2 Objetivos Específicos.....	4
3. Glosario .....	5
4. Descripción Del Proyecto .....	8
4.1 Características del proyecto.....	8
4.2 Localización del Proyecto .....	10
4.3 Actividades y cantidad de obras .....	11
4.4 Desarrollo del Plan de Trabajo .....	13
4.5 Pólizas de seguro del contrato .....	13
5. Planteamiento del problema .....	15
6. Justificación.....	17
7. Marco Teórico .....	18
7.2 Antecedentes.....	18
8. Marco Conceptual.....	20
8.1 Conceptos Técnicos .....	20
9. Alcance .....	22
10. Actividades.....	23
11. Metodología.....	24
11.2 Población. ....	25
12. Cronograma de Actividades .....	26
13. Presupuesto.....	27
14. Gestión de Calidad.....	27
14.1 Plan de Inspección y Ensayos Realizados .....	27
14.2 Materiales recibidos y certificaciones .....	28
14.3 Herramientas y equipos en obra .....	28
14.4 Condiciones Climatológicas del Periodo. ....	31

15. Seguridad y Salud en el Trabajo .....	32
15.1 Cerramiento, delimitación y señalización de obra .....	32
15.2 Almacenamiento de materiales de construcción.....	32
15.3 Afiliaciones y aportes al sistema de seguridad social .....	32
15.4 Verificación del personal contractual .....	33
15.5 Exámenes médicos ocupacionales .....	33
15.6 Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria .....	33
15.7 Inducciones y capacitaciones.....	34
15.8 Verificación dotación y elementos de protección personal.....	34
15.9 Manejo y disposición de residuos sólidos, especiales y escombros .....	35
15.10 Permisos y licencias .....	35
16. Diseño del Pavimento .....	36
16.1 Definición de Variables de Diseño .....	36
16.2 Periodo de Diseño .....	36
16.3 Transito.....	37
16.4 Subrasante.....	37
16.5 Material de soporte para el pavimento .....	38
16.6 Transferencia de cargas entre losas y confinamiento lateral .....	38
16.7 Ancho de Calzada .....	39
16.8 Clasificación según el Tipo de Terreno .....	39
16.9 Pendientes Máximas y Mínimas .....	39
17. Estudio del Suelo .....	40
17.1 Ensayos de Campo .....	40
17.2 Ensayos de Laboratorio .....	40
17.3 Resultados del Ensayo.....	42
17.4 Ensayos C. B. R de Laboratorio .....	44
17.5 Ensayos C. B. R de Campo .....	45
17.6 Estudio Hidrológico .....	45
18. Estudio del Transito .....	46
18. 1 Definición de Variables.....	46
18.2 Diseño de Señalizaciones Viales .....	48
18.3 Visibilidad .....	49
18.4 Colocación de las Señales .....	49
18.5 Estructuras de Soporte de las Señales .....	50

19. Revisión y Control de Obra.....	50
19.1 Alistamiento.....	50
19.2 Localización, Trazado y Replanteo.....	51
19.3 Excavaciones .....	51
19.4 Base Granular, Humectación y Compactación.....	52
19.4 Fundida.....	54
19.5 Dilataciones .....	56
19.6 Acero de Refuerzo (Corte, Amarre e Instalación) .....	57
19.7 Bordillo en Concreto Clase D.....	58
19.8 Banda Sonora Construida Con Estoperol.....	59
19.9 Suministro e Instalación de Tuberías .....	59
20. Lectura de Planos.....	60
20.1 Plano de Proyecto – Carrera 3 .....	60
20.2 Plano de Proyecto – Calle 4 Sur .....	63
21. Gestión Financiera (pagos).....	68
21.1 Gestión Financiera del Contratista de Obra .....	68
21.2 Gestión Financiera de Interventoría .....	69
22. Problemas en la Obra .....	69
23. Plan de Mantenimiento .....	71
24. Normas y Reglamento de Uso de las Vías Públicas .....	72
24. 1 Requisitos Para el Uso de la Obra.....	73
24.2 Actividades y eventos NO permitidos .....	74
25. Recomendaciones .....	75
26. Conclusiones .....	76
27. Referencias Bibliográficas .....	78

## Lista de Tablas

	Pág.
<i>Tabla 1. Datos generales del proyecto.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 2. Actividades y cantidad de obras.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 3. Tabla Seguimiento a Pólizas Contrato de Obra.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 4. Seguimiento a Pólizas de Interventoría.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 5. Presupuesto mensual práctica empresarial.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 6. Gestión de calidad para pavimento en concreto rígido.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 7 Relación de equipos.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 8. Clasificación de la subrasante de acuerdo con su resistencia.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 9. Resultados de los ensayos realizados en Los barrios Manzanares y Regional. ....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 10. Resultados de los ensayos realizados en el Barrios Forero y la Prosperidad. ....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 11. Proctor y C.B.R. para la rasante del área de estudio.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 12 Coeficiente de Escorrentía – Titulo D – RAS-2000.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 13. Resultado de toma de datos de aforo.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 14. Balance Financiero del contrato de obra. ....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 15. Balance Financiero del contrato de Interventoría.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 16. Actividades permitidas en vías.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 17. Actividades y eventos NO permitidos.....</i>	<i>74</i>

## Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1. Porcentajes globales de lluvia en el periodo del informe.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 2. Diseño 3D de Losa de Pavimento.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 3. Coeficientes de escorrentía. ....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 4. Diseño geométrico sr – 01 pare.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 5. Plano del proyecto Carrera 3.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 6. Plano del proyecto Calle 4 Sur.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 7. Plano del proyecto Calle 14 Sur.....</i>	<i>67</i>

## Lista de Imágenes

	<b>Pág.</b>
<i>Imagen 1. Valla Institucional.....</i>	<i>9</i>
<i>Imagen 2. Localización del proyecto.....</i>	<i>10</i>
<i>Imagen 3. Ubicación departamental.....</i>	<i>11</i>
<i>Imagen 4. Contrato de obra.....</i>	<i>13</i>
<i>Imagen 5. Articulación de la malla vial urbana con la vía del corregimiento de los pondores y la urbanización altos de la prosperidad.....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen 6 Ensayo a flexión sobre viguetas de concreto.....</i>	<i>28</i>
<i>Imagen 7. Equipos de obra.....</i>	<i>30</i>
<i>Imagen 8. Cerramiento, delimitación y señalización de obra.....</i>	<i>32</i>
<i>Imagen 9. Verificación del personal contractual.....</i>	<i>33</i>
<i>Imagen 10. Inducciones y capacitaciones.....</i>	<i>34</i>
<i>Imagen 11. Verificación dotación y elementos de protección personal.....</i>	<i>34</i>
<i>Imagen 12. Manejo y disposición de residuos sólidos, especiales y escombros.....</i>	<i>35</i>
<i>Imagen 13. Permisos y licencias.....</i>	<i>36</i>
<i>Imagen 14. Estudios y análisis de suelo.....</i>	<i>40</i>
<i>Imagen 15. Resultado del ensayo de densidades.....</i>	<i>41</i>
<i>Imagen 16. Humectación y compactación del terreno.....</i>	<i>41</i>
<i>Imagen 17. Estructuras de Soporte de las Señales.....</i>	<i>50</i>
<i>Imagen 18. Excavaciones.....</i>	<i>52</i>
<i>Imagen 19. Base Granular, Humectación y Compactación.....</i>	<i>54</i>
<i>Imagen 20. Proceso de fundido.....</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 21. Proceso de dilatación.....</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 22. Acero de Refuerzo (Corte, Amarre e Instalación).....</i>	<i>58</i>
<i>Imagen 23. Bordillo en Concreto Clase D.....</i>	<i>58</i>
<i>Imagen 24 Banda sonora construida con Estoperol.....</i>	<i>59</i>
<i>Imagen 25 Suministro e instalación de tuberías.....</i>	<i>59</i>
<i>Imagen 26. Problemas presentados en la obra.....</i>	<i>71</i>
<i>Imagen 27. Socialización de normas y reglamento de uso de las vías públicas.....</i>	<i>73</i>

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** SUPERVISION EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO PARA LA ARTICULACIÓN DE LA MALLA VIAL URBANA EN EL CORREGIMIENTO LOS PONDORES Y EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR

**AUTOR(ES):** JORGE CAMILO DAZA GONZALEZ

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO

### RESUMEN

El presente informe corresponde al desarrollo de prácticas empresariales en el apoyo técnico y administrativo en la supervisión de la construcción de pavimento en concreto rígido para la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Pondores y el municipio de San Juan del Cesar. Donde inicialmente se efectúa una revisión bibliográfica de los conceptos y términos afines al campo de residentes de obra, la descripción de la empresa y el proyecto a ejecutar, teniendo en cuenta las normas vigentes de construcción para pavimento en Colombia. Posteriormente durante este periodo se realizaron principalmente las actividades de acompañamiento de las actividades desarrolladas de las maquinarias específicamente carro bombas, moto-niveladoras y volquetas, análisis de los parámetros en el cálculo de la densidad y humedad para un tramo correspondiente a 300 metros lineales, el registro y control de las redes de servicio y alcantarillado en la urbanización altos de la prosperidad del presente municipio, acompañamiento de las volquetas en el descargue del material granulado en sitios estratégicos, para su posterior nivelación y la realización de los informes y evidencias diarias sobre el avance de cada una de las actividades llevadas a cabo en la obra. Evidenciándose en el mejoramiento del acceso directo e indirecto del tráfico en los diferentes proyectos (Calle 14 Sur, Calle 4 Sur y la Carrera 3, todo bajo las normas y especificaciones vigentes y el control de la calidad tanto en mano de obra como en materiales.), generando un impacto social positivo tanto para el progreso urbano como el bienestar de la población local.

### PALABRAS CLAVE:

Residente, Concreto rígido, Presupuesto, Bordillos, Malla vial.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** SUPERVISION IN THE CONVERSION OF PAVEMENT IN RIGID CONCRETE FOR THE ARTICULATION OF THE URBAN ROAD MESH IN THE LOS PONDORES CORREGIMIENTO AND THE MUNICIPALITY OF SAN JUAN DEL CESAR

**AUTHOR(S):** JORGE CAMILO DAZA GONZALEZ

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO

### ABSTRACT

This report corresponds to the development of business practices in technical and administrative support in the supervision of the construction of rigid concrete pavement for the articulation of the urban road network in the Los Pandores district and the municipality of San Juan del Cesar. Where a bibliographic review of the concepts and terms related to the field of work residents, the description of the company and the project to be executed is initially carried out, taking into account the current construction standards for pavement in Colombia. Later during this period, the activities accompanying the activities of the car, specifically car bombs, motor graders and dump trucks, were mainly carried out. Analysis of the parameters in the calculation of the density and humidity for a section corresponding to 300 linear meters, the registration and control of the service and sewage networks in the high urbanization of the prosperity of the present municipality, accompaniment of the dump trucks in the discharge of the granulated material in strategic sites, for its subsequent leveling and the realization of the daily reports and evidences on the progress of each one of the activities carried out in the work. Evidence in the improvement of direct and indirect traffic access in the different projects (Calle 14 Sur, Calle 4 Sur and Carrera 3, all under current regulations and specifications and quality control in both labor and materials. ), generating a positive social impact for both urban progress and the well-being of the local population.

### KEYWORDS:

Resident, Rigid concrete, Budget, Curbs, Road mesh

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## **1. Introducción**

El desarrollo de estas prácticas empresariales está basado en el trabajo de un residente de obra acompañando las actividades para la construcción de pavimento en concreto rígido para la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Ponderos y la urbanización altos de la prosperidad en el municipio de San Juan del Cesar (Unidos por San Juan, 2019. Recuperado de: [www.prosperidadsocial.gov.co](http://www.prosperidadsocial.gov.co)).

Por ende, cabe resaltar el compromiso frente a las diferentes actividades y procesos asignados para el cumplimiento del cronograma establecido. Del mismo modo es importante mencionar los límites funcionales y operativos estarán contemplados en el contrato dentro de esto se resaltan la vigilancia y control en la ejecución de la obra, conocimiento de los términos de los convenios con los contratistas cumpliendo con las especificaciones acordadas en tiempo y costos.

Por otra parte es necesario que el residente de obra tenga la capacidad y liderazgo de resolver las diversas circunstancias que se le presenten dado que están íntimamente relacionadas con los obstáculos, contratiempos y demás dificultades desarrolladas en los diferentes campos ya sean técnicos, tecnológicos, administrativos y económicos. Dados en los diferentes factores estos elementos pueden ser el mal diseño de planos, ineficiencia en la manejo de materiales, estructuras e instalaciones, falta de organización, almacenamiento, programación, de seguridad e higiene como también los aspectos legales. En los factores económicos se destacan el aumento de los costos de la obra, daños, desperdicios, pérdidas, errores y cálculo de costos por debajo de lo estipulado.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Desarrollar las actividades de residente de obra en concreto rígido para la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Pondores y la urbanización altos de la prosperidad municipio de San Juan del Cesar.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Acompañar las operaciones de la maquinaria (Carro bomba, motoniveladora, y volquetas) llevados a cabo en la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Pondores.
- Registrar el control de las redes de servicio y alcantarillado en la urbanización altos de la prosperidad en el municipio de San Juan del Cesar.
- Analizar los parámetros de densidad y humedad para los tramos correspondientes.
- Realizar informes detallados y registros secuenciales sobre cada uno de los avances de la obra.

### **3. Glosario**

#### **3.1 Pavimento**

Está definida como aquella estructura construida para resistir y distribuir los esfuerzos los provocados por los vehículos, permitiendo así mejorar las condiciones seguridad y comodidad para el tránsito (Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2015).

#### **3.3 Calzada.**

Conceptualmente una calzada se define aquella porción de la carretera destinada a la circulación de vehículos. Compuesta a su vez de un cierto número de carriles que permiten la relajación del flujo vehicular. (SCIPION PIÑELLA, 2011).

#### **3.4 Concurso o licitación de obra.**

Es una convocatoria o invitación a las diversas empresas contratistas de la región para que presenten mediante un acto de carácter público en una fecha y hora acordada, sus ofertas para la ejecución de una obra. Las condiciones del concurso son entregadas a dichas empresas en un documento llamado pliego de licitación.

#### **3.5 Topografía.**

La topografía es la ciencia que está enfocada en la agrupación de principios y procedimientos que tienen como fin la representación gráfica de la superficie de la tierra, con sus formas y detalles, las cuales pueden ser naturales y artificiales. (CONSTRUYORED, 2017).

#### **3.6 Apiques**

Son excavaciones (normalmente en forma de pozo) hasta un máximo de cuatro metros de profundidad, para observar directamente el terreno, tomar muestras. (Medina Sánchez, 2008).

### **3.7 CBR**

Ensayo que mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de humedad y densidad controladas. (Academia.edu.co, s.f.).

### **3.8 Andenes**

Se entiende como andenes las “superficies destinadas para la circulación peatonal en el ámbito del espacio público, conforman el sistema peatonal, el cual articula el acceso a los espacios públicos, las edificaciones y los sistemas de transporte” (Accesibilidad física para todos, s.f.).

### **3.9 Concreto**

Conceptualmente se define como “la mezcla de un material aglomerante (normalmente en nuestro medio cemento PORTLAND hidráulico), unos agregados inertes, agua y eventualmente aditivos, que al endurecer forman una mezcla dura y compacta, capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión” (Morales, 2014. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/>).

### **3.10 Licencias**

Se define como la autorización o permiso para proceder, desarrollar o realizar algo. En el campo de la construcción de obras civiles son los diferentes requerimientos necesarios para iniciar cualquier obra. (Barros, 2017. Párr. 1).

### **3.11 Residente**

En el campo de la construcción y obras civiles “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” (Ferreño, s.f.).

### **3.12 Presupuesto**

En los proyectos de obras civiles se entiende como presupuesto el cálculo de los costos de la ejecución de una obra. Del mismo modo otro concepto define como la cantidad de dinero que se estima para la inversión de diferentes actividades, procesos y operaciones” (Pérez, 2009, p.1. Recuperado de: <https://gyffu.com>).

### **3.13 Mano de obra**

La mano de obra se define en conceptos generales como el conjunto o grupo encargado de realizar todas y cada una de las actividades de la obra. Del mismo literalmente se define como el “Esfuerzo tanto físico como mental que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien” (Pérez y Merino. 2001, p.1).

### **3.14 Concesiones**

Dentro de un proyecto de construcción la concesión se define legalmente como el derecho de explotar o llevar acabo las actividades de obras civiles en determinado tiempo. Literalmente otro concepto lo define como el “Medio creado por los estados modernos para entablar relaciones con diferentes instituciones a fin de ofrecer al pueblo una serie de actividades para llevar acabo” (Pérez y Gardey, 2010, p.6. Recuperado de: <https://definicion.de>).

#### 4. Descripción Del Proyecto

Tabla 1.

*Datos generales del proyecto*

---

<b>Objeto</b>	Construcción de pavimento en concreto rígido para la articulación de la malla vial del corregimiento de los Pondores y la urbanización altos de la prosperidad en el municipio de San Juan del Cesar.
<b>Contrato De Obra Publica</b>	N° 068 DE 2018
<b>Contratante</b>	Municipio de San Juan del Cesar
<b>Contratista</b>	Grupo inversor G24 SAS
<b>Nit</b>	900458917-1
<b>Tipología Contractual</b>	Contrato de Obra
<b>Valor</b>	\$2.892.380.000
<b>Tiempo De Ejecución</b>	Seis (6) meses

*Fuente: (Contrato de Obra)*

---

##### 4.1 Características del proyecto

El proyecto consiste en: “Construcción de pavimento en concreto rígido para la articulación de la malla vial urbana con la via del corregimiento de los pondores y la urbanización altos de la prosperidad en el municipio de San Juan del Cesar, Guajira” (Prosperidad social, 2018. Recuperado de: <https://www.prosperidadsocial.gov.co>).

. Esto con fin de lograr mejorar el tráfico de vehículos, motos y vitalmente el tráfico peatonal en este sector de la parte urbana del corregimiento, a través de la ejecución de actividades de obra de pavimento en esta zona urbana.

Estos trabajos reducen costos en el mantenimiento de automotores que transitan por calles y carreras; a la vez, se está mejorando el confort para peatones dado que factores tales como mugre, polvo, transitabilidad se verán subsanados con estos trabajos; no obstante, se mejorara el aspecto urbano del municipio y el confort de quienes habitan adyacentemente a estas vías y de quienes visitan la localidad (Prosperidad social, 2018. Recuperado de: <https://www.prosperidadsocial.gov.co>)



Imagen 1. Valla Institucional. Fuente:(Elaboración Propia)

## 4.2 Localización del Proyecto

El proyecto se localiza en el municipio de San Juan del Cesar en el departamento de la Guajira en el norte de Colombia. Las calles a pavimentar pertenecen a los barrios Manzanares, Regional, La Victoria forero y en la urbanización La Prosperidad, en la zona sur de la cabecera municipal de San Juan del cesar, este es un municipio está ubicado en la parte suroriental del departamento de la Guajira (Unidos por San Juan, 2019. Recuperado de: <http://www.sanjuandelcesar-laguajira.gov.co/>), la ejecución del proyecto cubriría exactamente las direcciones que se muestran en la siguiente ilustración:



Imagen 2. Localización del proyecto. Fuente: (Grupo inversor G24)

**4.2.1 El municipio a nivel nacional.** San Juan del Cesar se encuentra ubicado en el norte de Colombia, al sur, limita con Riohacha y Distracción, al sur con Villanueva, el molino y el departamento del Cesar, al este con Venezuela, y al oeste con Riohacha, Dibulla y el departamento del Cesar (Historia de nuestro municipio, s.f. Recuperado de: <https://entrelazateconlastics.blogspot.com/>).

#### ***4.2.1.1 El municipio en el contexto departamental***



*Imagen 3. Ubicación departamental. Fuente:(Grupo inversor G24)*

---

### **4.3 Actividades y cantidad de obras**

Para la ejecución del presente contrato, se establecieron las siguientes actividades que se realizarán en un tiempo pactado con las cantidades iniciales mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 2.  
*Actividades y cantidad de obras*

ítem	Descripción	Unidad	Cantidad Inicial
<b>I – EPLANACIONES</b>			
1	Demolición de estructura	M3	6
2	Excavación de la explanación	M3	4872
3	Terraplenes	M3	176
<b>II - AFIRMADOS, SUB-BASE, BASE</b>			
4	Base granular Clase C	M3	1343
<b>III - PAVIMENTO DE CONCRETO</b>			
5	Pavimento de concreto hidráulico	M3	2540
<b>IV - ESTRUCTURAS Y DRENAJE</b>			
6	Acero de refuerzo	KG	11908
7	Bordillos de concreto Clase D	ML	3583
<b>V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>			
8	Banda sonora construida con estoperol	U	256
9	Suministro e instalación de señales verticales sp, sr y si	U	41
<b>VI – TRANSPORTE</b>			
10	Transporte de materiales proveniente de la excavación	M3-KM	31667
ítem	Descripción	Unidad	Cantidad Final
<b>I – EPLANACIONES</b>			
1	Demolición de estructura	M3	19
2	Excavación de la explanación	M3	5817
3	Terraplenes	M3	486,46
<b>II - AFIRMADOS, SUB-BASE, BASE</b>			
4	Base granular Clase C	M3	1791
<b>III - PAVIMENTO DE CONCRETO</b>			
5	Pavimento de concreto hidráulico	M3	2195
<b>IV - ESTRUCTURAS Y DRENAJE</b>			
6	Acero de refuerzo	KG	31118
7	Bordillos de concreto Clase D	ML	3543
<b>V - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>			
8	Banda sonora construida con estoperol	U	480
9	Suministro e instalación de señales verticales sp, sr y si	U	45
<b>VI – TRANSPORTE</b>			
10	Transporte de materiales proveniente de la excavación	M3-KM	37811

*Fuente:(Grupo inversor G24)*

## 4.4 Desarrollo del Plan de Trabajo

### 4.4.1 Contrato

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR NIT. 892.115179-0	
<b>CONTRATO DE OBRA No. 068 DE FECHA 16 DE JULIO DE 2018</b>		
<b>TIPOLOGIA CONTRACTUAL</b>	CONTRATO DE OBRA	
<b>CONTRATANTE</b>	MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR	
<b>CONTRATISTA</b>	GRUPO INVERSOR G24 SAS	
<b>NIT</b>	900458917-1	
<b>OBJETO</b>	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO PARA LA ARTICULACIÓN DE LA MALLA VIAL URBANA CON LA VÍA DEL CORREGIMIENTO DE LOS PONDORES Y LA URBANIZACIÓN ALTOS DE LA PROSPERIDAD EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR -LA GUAJIRA	
<b>VALOR</b>	\$2.892.380.000	
<b>PLAZO</b>	6 MESES	

Imagen 4. Contrato de obra. Fuente:(Grupo inversor G24)

---

## 4.5 Pólizas de seguro del contrato

A continuación, muestra el valor y vigencia de las pólizas presentadas por el contratista de obra (**GRUPO INVERSOR G24 SAS**) que garantizan el desarrollo del contrato:

Tabla 3.  
Tabla Seguimiento a Pólizas Contrato de Obra.

Pólizas contrato de Obra					
Compañía	N° Póliza	Amparo	Valor	Vigencia	
				Desde	Hasta
Seguros del estado SA	10-44-101101384	Cumplimiento del contrato	\$ 289.238.000	31/05/2019	29/03/2020
Seguros del estado SA	10-44-101101385	Pago de salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones labores	\$ 144.619.000	31/05/2019	01/12/2022
Seguros del estado SA	10-44-101101386	Estabilidad y calidad de la obra.	\$ 289.230.000	31/05/2019	30/05/2024
Seguros del estado SA	10-44-40101026054	Responsabilidad civil extracontractual	\$ 296.086.800	31/05/2019	01/12/2019

Fuente:(Grupo inversor G24)

En la siguiente tabla, muestra el valor y vigencia de las pólizas de la interventoría (Consortio Infraestructura Social):

Tabla 4. Seguimiento a Pólizas de Interventoría  
Seguimiento a Pólizas de Interventoría

Pólizas contrato de Interventoría					
Compañía	N° Póliza	Amparo	Valor	Vigencia	
				Desde	Hasta
Seguros del Estado S.A.	85-45-101057303	Cumplimiento	\$3.467.051.039,40	13/03/2019	08/07/2020
Seguros del Estado S.A.	85-45-101057303	Salarios y prestaciones sociales	\$1.155.683.679,80	13/03/2019	08/01/2023
Seguros del Estado S.A.	85-45-101057303	Calidad del servicio	\$3.467.051.039,40	08/01/2020	08/01/2025
Seguros del Estado S.A.	85-40-101040882	Predios labores y operaciones	\$577.841.839,90	13/03/2019	08/01/2020
Seguros del Estado S.A.	85-40-101040882	Contratistas y subcontratistas	\$57.784.183,90	13/03/2019	08/01/2020
Seguros del Estado S.A.	85-40-101040882	Vehículos propios y no propios	\$57.784.183,90	13/03/2019	08/01/2020
Seguros del Estado S.A.	85-40-101040882	Responsabilidad civil patronal	\$57.784.183,90	13/03/2019	08/01/2020

Fuente:(Grupo inversor G24)

## 5. Planteamiento del problema

GRUPO INVERSOR G24 SAS, es una empresa ubicada en la ciudad de Bogotá específicamente (Carrera 51 A 127 52 In 6 Ap 104) son seccional en Bucaramanga identificada con el NIT 900458917-1 constituida jurídicamente como sociedad por acciones simplificadas. Tiene como actividad económica la construcción de otras obras de ingeniería civil. La empresa cuenta con empleados altamente capacitados para evaluar las diferentes actividades y garantizar la mejor calidad posible de acuerdo a los estándares establecidos por la ley. Se caracteriza por ser altamente competitiva en el sector con una facturación menor a 1.000.000.000 COP (Pesos Colombianos) valor que refleja su productividad y compromiso con sus actividades. Por consiguiente, esta práctica empresarial estará basada en desarrollar las *“Actividades de residente de obra para la construcción de pavimento en concreto rígido para la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Ponderes y la urbanización altos de la prosperidad municipio de San Juan del Cesar.”*

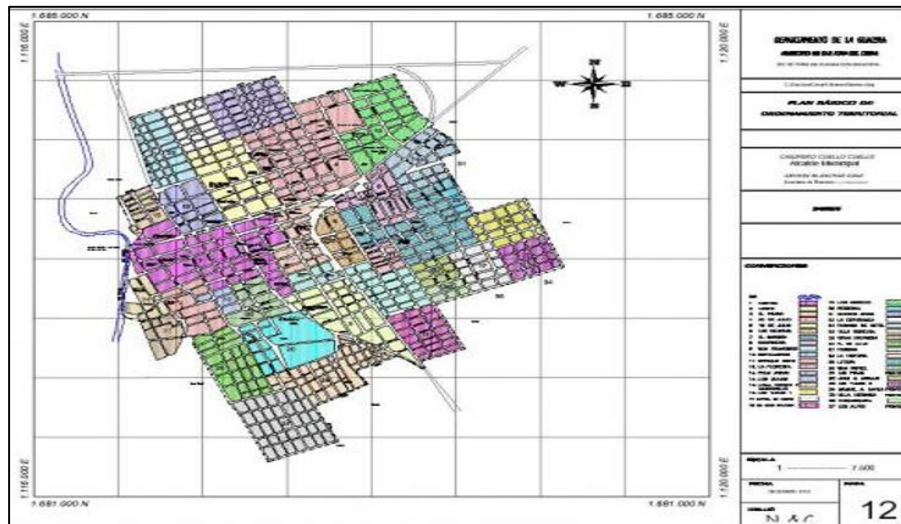


Imagen 5. Articulación de la malla vial urbana con la vía del corregimiento de los ponderes y la urbanización altos de la prosperidad. Fuente: (Unidos por San Juan, 2019)

Del mismo se debe tener en cuenta que: No existe un método o técnica perfecta para una adecuada supervisión de la obra, por lo tanto se entiende que obras de baja calidad estarán relacionadas proporcionalmente al supervisor y grupo de trabajo con falta de experiencia necesaria para el control de los procedimientos constructivos. (Cabrera, 1990).<sup>1</sup>

Por este motivo las características de residente de obra están fundamentadas en las características mismas del sujeto y su campo de experiencia en las diferentes áreas de aplicación. Por otra parte, se tiene en cuenta que en este orden de ideas y no siendo san juan del cesar, un municipio no ajeno a la realidad ni a los compromisos estatales que deben ser asumidos, y en un estado social de derechos, se requiere articular todas las acciones sociales de manera equitativa; infraestructura vial urbana - espacios urbanos dentro del contexto del desarrollo urbano de los barrios y espacios públicos con la participación responsable de todos los sectores de la sociedad, para mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos.. Además de, facilitar la comodidad y el aspecto urbano, y, teniendo en cuenta las necesidades e inquietudes de la comunidad en los sectores vulnerables de nuestro municipio; ha decidido intervenir para mejorar las vías urbanas afectadas en época de invierno que se vuelven intransitables, perjudicando todas las actividades comerciales, educativas, industriales entre otras actividades que generan bienestar a la población.

---

<sup>1</sup>Cabrera, (1990) *Principales actividades del ingeniero constructor como residente en obras de edificación.p.6.* Extraído de: <https://infonavit.janium.net>

## 6. Justificación

El desarrollo de esta investigación en su función de prácticas empresariales y el proyecto en conjunto busca mejorar la conectividad en algunas vías urbanas del municipio; además de, facilitar la comodidad y el aspecto urbano, y, teniendo en cuenta las necesidades e inquietudes de la comunidad en los sectores vulnerables de nuestro municipio; ha decidido intervenir para mejorar las vías urbanas afectadas en época de invierno que se vuelven intransitables; perjudicando todas las actividades comerciales, educativas, industriales entre otras actividades que generan bienestar a la población del municipio de san juan del cesar; en la que por razones de factores climáticos prioritariamente, se ha visto afectada por el pésimo estado de calles y carreras afectando su economía y su ámbito social.

El presente proyecto se justifica en razón de que una vez intervenida las vías urbanas contribuye:

- El goce y disfrute del espacio público por parte de los habitantes de la ciudadela.
- El mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector en razón de la facilidad para el acceso a los servicios públicos.
- El mejoramiento del tráfico vehicular pues las viviendas tendrían acceso directo. • la disminución de las infecciones gripales a causa del polvo o el pantano.
- La disminución de la vulnerabilidad al deslizamiento de la zona al tener una buena superficie para la evacuación de las aguas lluvias

## 7. Marco Teórico

### 7.2 Antecedentes

Es importante ejecutar e implementar un método para el desarrollo óptimo de la obra ya que:

Toda actividad implica un beneficio y un costo, ya que estas representan para las empresas constructoras la utilidad final y por otro lado un factor primordial es el cliente entregando una obra con las características y en las condiciones en que se establecieron previamente, bajo todas las normas de calidad establecidas por la ley (Cabrera, 1990).

Del mismo modo en el campo de los residentes de obra, la tesis titulada “*Principales Actividades Del Ingeniero Constructor Como Residente En Obras De Edificación*” establece que:

Uno de los papeles más importantes del residente de obra en una empresa Constructora está representado en el gran número de responsabilidades que tendrá que enfrentar diariamente en el campo de trabajo. El cual debe estar formado técnica como Administrativamente en la resolución de problemas. De igual forma debe afrontar y coordinar la aplicación de nuevas Técnicas, o ya existentes de su área, la guía para el personal de trabajo, la seguridad en todas las actividades diarias y a la organización del personal con que cuenta la obra en cada turno respectivamente (Cabrera, 1990, p.7).

Por otra parte, en el campo del concreto rígido un proyecto de investigación Titulado como “*Diseño Y Aplicación De Concreto Poroso Para Pavimentos*”, en donde:

Se realizaron varios ensayos para dos tipos de mezclas de concreto permeable (T1 y T2), alterando una muestra con agregado fino otra no, para medir su resistencia a compresión

y a flexión, permeabilidad, módulo de elasticidad, módulo de rotura, porcentaje de vacíos, entre otros (Ramírez, 2017). Con el objetivo de realizar la respectiva verificación de las características del concreto permeable optimo en obras de construcción para infraestructura vial (Urrego, 2014)<sup>2</sup>.

Por otro lado, otro proyecto de investigación de gran relevancia en este campo que lleva como título “*Caracterización De Mezclas De Concreto Utilizadas En Sistemas Industrializados De Construcción De Edificaciones*” por el cual:

A través de ensayos especializados de laboratorio se realizó una caracterización físico - mecánica de varias muestras de concretos que se utilizan en los sistemas industrializados de construcción de edificaciones, ejecutando un análisis comparativo del comportamiento de estas mezclas. De igual manera se correlacionaron las principales propiedades mecánicas de los especiales con la del concreto convencional (bombeable) usado en la construcción de placas de sistemas tradicionales (Bautista, 2004)<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Castañeda Urrego, L. (2014). *DISEÑO Y APLICACIÓN DE CONCRETO POROSO PARA PAVIMENTOS*. Pontificia Universidad Javeriana 2014.

<sup>3</sup> Bautista, L., Sánchez, A., & Ruíz, D. (2004). *Caracterización de mezclas de concreto utilizadas en sistemas industrializados de construcción de edificaciones*. *Revista de ingeniería*, (19), 61-73. Recuperado de: [revistaing.uniandes.edu.co](http://revistaing.uniandes.edu.co)

## 8. Marco Conceptual

### 8.1 Conceptos Técnicos

**8.1.1 Residente de obra.** Un residente está orientado principalmente a prevenir, orientar y corregir los problemas que se presentan en la obra, dentro de estas se destacan las siguientes:

- Vigilar la ejecución correcta de la construcción acorde a los planos y especificaciones
- Registro y control de los documentos.
- Vigilar y exigir el cumplimiento del tiempo y calidad.
- Realizar órdenes de trabajo, cambio y suspensión parcial de la obra.
- Levantar actas, rendir informes periódicos, custodia y ser responsable de las condiciones de seguridad e higiene de la obra. (Lesur, 2002).<sup>4</sup>

**8.1.2 Concreto.** Conceptualmente se conoce como la mezcla de un material aglomerante constituida por agregados inertes, agua y en ocasiones aditivos o adiciones, que al momento de solidificarse se genera una mezcla dura y compacta. Esta se caracteriza principalmente por tener la propiedad de soportar grandes esfuerzos de compresión (Morales, 2014)<sup>5</sup>.

**8.1.3 Componentes básicos.** Generalmente los agregados están compuestos por dos clases: finos y gruesos. Los finos son arenas con tamaños de hasta 10 mm; los gruesos principalmente se caracterizan por que se retienen en la malla 16 y en tamaño hasta 152 mm. La pasta está compuesta fundamentalmente de cemento Portland, agua y aire atrapado

---

<sup>4</sup> Lesur, L. (2002). *Manual del residente de obra, una guía paso a paso*. México: Trillas.

<sup>5</sup> Morales (2014). *Propiedades mecánicas del concreto*.

Cuando hablamos de volumen total del cemento usualmente comprende entre el 15% y el 7% y el agua entre el 21% al 14% (Citado por Martínez, 2014). De igual manera el contenido de aire en concretos puede llegar hasta el 8% del volumen del concreto (Rodriguez, 2014)<sup>6</sup>.

6.1.3 *La calidad del concreto.* Fundamentalmente depende de la calidad de la pasta. En un concreto elaborado de manera correcta, cada partícula deberá estar cubierta con pasta, así como también todos los espacios entre partículas de agregado (Garavito et.al, 2014)<sup>7</sup>.

6.1.4 *Caracterización.* En el desarrollo de la evaluación del concreto existen diversas técnicas para la caracterización física están pueden ser por su forma, tamaño, origen o según su densidad (Garavito et.al, 2014). Estas clasificaciones las podemos definir de manera detallada de acuerdo a las siguientes tablas:

Tabla 1.  
*Clasificación general del agregado según su tamaño.*

Tamaño de las partículas (Pulgadas)	de en las mm.	Denominación más corriente	Clasificación	Clasificación como agregado para concreto
Inferior a 0,002		Arcilla		
Entre 0,002 - 0,074 (No 200)		Limo	Fracción muy fina	No recomendable
Entre 0,074 - 4,76 (No 200) - (No 4)		Arena	Agregado fino	
Entre 4,76 - 19,1 (No 4) - (3/4")		Gravilla	Agregado grueso	Material apto para producir concreto
Tamaño de las partículas (Pulgadas)	de en las mm.	Denominación más corriente	Clasificación	Clasificación como agregado para concreto
Entre 19,1 - 50,8 (3/4") - (2")		Grava		
Entre 50,8 - 152,4 (92") - (6")		Piedra	Agregado grueso	Material apto para producir concreto
Superior a 152,4 (6")		Rajón, piedra bola		

Fuente: Montejo, Fonseca, y Alfonso (2013). *Tecnología y patología del concreto armado* Bogotá: Universidad Católica de Colombia. p. 96. Recuperado de: [repository.ucatolica.edu.co](http://repository.ucatolica.edu.co)

<sup>6</sup> Polanco, A. (2010). *Manual de prácticas de laboratorio de concreto*. Universidad Autónoma de Chihuahua-Facultad de Ingeniería.

<sup>7</sup> Garavito, L., Yohana, L., & Sepúlveda, D. (2014). *Caracterización física de diferentes muestras de agregados pétreos para la concreta zona norte de Bogotá* (Bachelor's thesis).

## 9. Alcance

Dentro de los alcances directos de esta práctica empresarial se sustenta en el acompañamiento como residente de obra en las diferentes operaciones y procesos llevados a cabo en la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Ponderos, y la urbanización altos de la prosperidad en el municipio de San Juan del Cesar realizando informes y registros secuenciales sobre la supervisión y avance de la obra.

Por otra parte, dentro los factores de proyección de manera general del proyecto civil se fundamentan los siguientes alcances:

- ❖ Mejorar la circulación vehicular.
- ❖ Lograr la libre transitabilidad urbana.
- ❖ Disminuir costos de operación de los vehículos.
- ❖ Disminuir tiempos de recorrido de la vía para que los usuarios lleguen a su destino con fácil acceso vehicular y peatonal.
- ❖ Disminuir el índice de riesgo de accidentalidad de población.
- ❖ Disminución del riesgo de pérdida de vidas humanas y bienes y materiales.
- ❖ Disminución de delitos.

## **10. Actividades**

Durante el desarrollo de las prácticas en la empresa GRUPO INVERSO G24 S.A.S en la función de residente de obra se destacan las siguientes actividades:

- Acompañamiento de las actividades desarrolladas de las maquinarias específicamente carro bombas, motoniveladoras y volquetas.
- Análisis de los parámetros en el cálculo de la densidad y humedad para un tramo correspondiente a 300 metros lineales en el municipio de San Juan del Cesar.
- Llevar el registro y control de las redes de servicio y alcantarillado en la urbanización altos de la prosperidad en el municipio de San Juan del Cesar.
- Acompañamiento de las volquetas en el descargue del material granulado en sitios estratégicos, para su posterior nivelación.
- Realizar los informes y evidencias diarias sobre el avance de cada una de las actividades llevadas a cabo en la obra.

## 11. Metodología

En la ejecución de esta práctica empresarial se llevara a cabo las actividades de residente de obra en función de las labores especificadas por la empresa, en la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Pondores en el municipio de San Juan del Cesar. Con base en la relación objetivos vs actividades se estructurará de la siguiente manera:

- **Objetivo 1:** Acompañar las operaciones de la maquinaria (Carro bomba, motoniveladora, y volquetas) llevados a cabo en la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Pondores.
- **Actividades 1:** En esta etapa lo que se busca es llevar el acompañamiento de todas y cada una de las funciones asignadas como residente de obra en el área o campo especificado, dentro de estas las operaciones de las diferentes maquinarias (Carro bomba, motoniveladora, y volquetas) con el fin de cumplir con el desarrollo óptimo de la malla vial urbana en el corregimiento los Pondores.
- **Objetivo 2:** Registrar el control de las redes de servicio y alcantarillado en la urbanización altos de la prosperidad en el municipio de San Juan del Cesar.
- **Actividades 2:** Para el desarrollo de esta fase se realiza el control y vigilancia para el arreglo y mantenimiento de las redes de servicio y alcantarillado en la urbanización altos de la prosperidad.
- **Objetivo 3:** Realizar informes detallados y registros secuenciales sobre cada uno de los avances de la obra.

- **Actividades 3:** Se llevara el control diario de la ejecución de actividades en obra, involucrando la toma de fotos, actas, informes y demás labores que sustenten el desarrollo de las mismas

### **11.2 Población.**

Este proyecto se desarrollará y beneficiará indirectamente a toda la población del municipio de San Juan del Cesar la Guajira y directamente toda la población ubicada en los barrios la victoria, juan bautista forero, regional, urbanización altos de la prosperidad y la salida al corregimiento de los Pondores (Unidos por San Juan, 2019. Recuperado de: <http://www.sanjuandelcesar-laguajira.gov.co/>),

## 12. Cronograma de Actividades

☛	Desarrollar las actividades de residente de obra en concreto rígido para la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Ponedores y la urbanización altos de la prosperidad municipio de San Juan del Cesar.	120 días	lun 22/07/19		
☛	<b>EJECUCIÓN</b>	80 días	lun 22/07/19	[-----]	
☛	Acompañar las operaciones de la maquinaria (Carro bomba, motoniveladora, y volquetas) llevados a cabo en la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Ponedores.	80 días	lun 22/07/19	[-----]	
★	<b>OPERACIÓN</b>	40 días	lun 11/11/19		[-----]
★	Registrar el control de las redes de servicio y alcantarillado en la urbanización altos de la prosperidad en el municipio de San Juan del Cesar.	40 días	lun 11/11/19		[-----]
★	<b>RESIDENTE DE OBRA</b>	120 días	lun 22/07/19	[-----]	
★	Analizar los parámetros de densidad y humedad para los tramos correspondientes.	120 días	lun 22/07/19	[-----]	
★	Realizar informes detallados y registros secuenciales sobre cada uno de los avances de la obra.	120 días	lun 22/07/19	[-----]	

### 13. Presupuesto

Tabla 5.

*Presupuesto mensual práctica empresarial*

PRESUPUESTO PRACTICA EMPRESARIAL					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.	Alimentación	Unidad	75	\$ 6.000	\$ 450.000
2.	Transporte	Unidad	80	\$ 1.500	\$ 120.000
4.	Hospedaje	Unidad	1	\$ 200.000	\$ 200.000
3.	Otros Gastos	Global	Global	-	\$ 50.000
<b>TOTAL=</b>					<b>\$ 820.000</b>

*Fuente:(Elaboración Propia)*

### 14. Gestión de Calidad

#### 14.1 Plan de Inspección y Ensayos Realizados

La interventoría realizó dentro del periodo que comprende el informe mensual de interventoría N°4 del convenio 345, las actividades correspondientes para el control de materiales y seguimiento de los procesos desarrollados en la obra a la fecha.

Tabla 6.

*Gestión de calidad para pavimento en concreto rígido*

ITEM	ENSAYOS REALIZADOS	OBSERVACIONES
Pavimento en concreto hidráulico	Ensayo a flexión sobre viguetas de concreto INV E-414-13	CUMPLE

*Fuente:(Grupo inversor G24)*



*Imagen 6 Ensayo a flexión sobre viguetas de concreto. Fuente:(Elaboración Propia)*

## **14.2 Materiales recibidos y certificaciones**

El contratista suministro la debida certificación expedida por el propietario de la fuente de materiales en la cual especifica el volumen de los materiales suministrado y garantiza su calidad. La cual esta soportado por los ensayos de laboratorios exigidos en las especificaciones del INVIAS.

## **14.3 Herramientas y equipos en obra**

Durante las actividades desarrolladas en el periodo del presente informe, se utilizaron los siguientes equipos:

Tabla 7  
*Relación de equipos*

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Mini cargador
1	Nivel Topográfico
1	Cortadora de pavimentos (equipo menor)

2	Reglas vibratorias (equipo menor)
2	Vibro compactadores (equipo menor)

Fuente:( *Elaboración Propia*)



**Cortadora de pavimento**



**Vibro compactador**



**Regla vibratorias**



**Mini cargador**



**Retro-excavadora**



**Motoniveladora**



**Nivel topográfico**



**Volqueta**

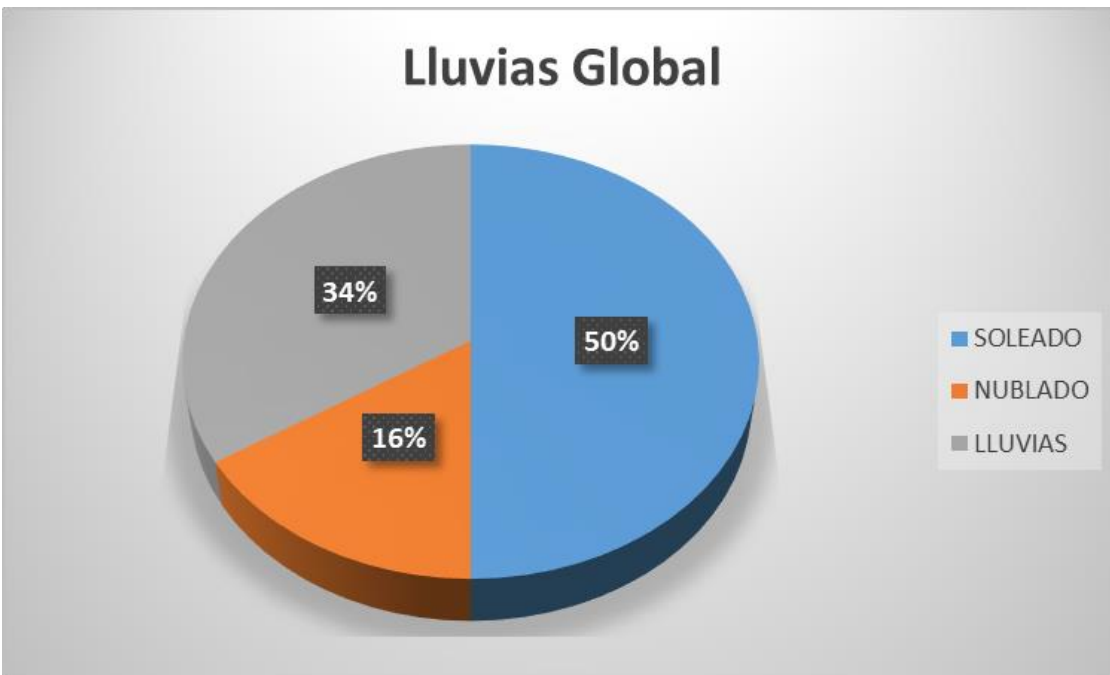
*Imagen 7. Equipos de obra. Fuente:(Elaboración Propia)*

---

#### 14.4 Condiciones Climatológicas del Periodo.

**14.4 Registro de lluvias por día.** En el periodo comprendido en el informe se registraron quince días soleados, 10 días de lluvias con una duración máxima de 4 horas en un solo intervalo y una duración mínima de 30 minutos en un solo intervalo.

La incidencia de lluvias no influyó de manera tan directa en el correcto desarrollo de las actividades, como se muestra en la gráfica de porcentaje de lluvias global en el periodo del presente informe, el 50% de los días fueron soleados, el 16% nublado sin precipitaciones fuertes y el 34% que corresponde diez días de los 30 mensuales registraron lluvias con intensidad intermedia.



*Figura 1. Porcentajes globales de lluvia en el periodo del informe. Fuente: (Grupo inversor G24)*

---

## 15. Seguridad y Salud en el Trabajo

### 15.1 Cerramiento, delimitación y señalización de obra

Los tramos y zonas en ejecución se encuentran debidamente señalizados, en los informes semanales correspondientes al periodo del presente informe, se ha enviado el respectivo registro fotográfico.



*Imagen 8. Cerramiento, delimitación y señalización de obra. Fuente:( Elaboración Propia)*

### 15.2 Almacenamiento de materiales de construcción

Los materiales de construcción tales como base granular, arena y gravilla se almacenaron in situ en el campo de trabajo; el cemento, acero y demás materiales se almacenaron en la bodega que maneja el contratista.

### 15.3 Afiliaciones y aportes al sistema de seguridad social

Se verificó la afiliación del personal de obra del contratista al sistema de Seguridad Social y este cumple y cuenta con las planillas de seguridad.

#### **15.4 Verificación del personal contractual**

Se verificó la idoneidad del personal del contratista, según lo establecido contractualmente por el pliego de condiciones, dando como resultado un cumplimiento del 100%.



*Imagen 9. Verificación del personal contractual. Fuente:( Elaboración Propia)*

---

#### **15.5 Exámenes médicos ocupacionales**

A la fecha no se han recibido la relación de exámenes médicos de ingreso del personal de obra. El contratista se compromete a enviar a sus trabajos para realizar los respectivos exámenes médicos según exigido por la ley.

#### **15.6 Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria**

A la fecha del informe no ha sido necesaria la verificación del programa de mantenimiento preventivo, debido a que el periodo de revisión y mantenimiento aún no se cumple.

### 15.7 Inducciones y capacitaciones

Se han implementado inducciones, capacitaciones en manejo de herramientas, uso de los EPP.



*Imagen 10. Inducciones y capacitaciones. Fuente:( Elaboración Propia)*

### 15.8 Verificación dotación y elementos de protección personal

Se verificó en el personal la no utilización de los equipos de protección del personal activo durante las actividades.



*Imagen 11. Verificación dotación y elementos de protección personal. Fuente:( Elaboración Propia)*

### **15.9 Manejo y disposición de residuos sólidos, especiales y escombros**

El material resultante de la excavación se dispone en el sitio autorizado por la administración municipal la cual se anexa al presente informe. A la fecha no material de escombros para disponer.



*Imagen 12. Manejo y disposición de residuos sólidos, especiales y escombros. Fuente:( Elaboración Propia)*

---

### **15.10 Permisos y licencias**

El contratista utilizará como fuente de materiales para los diferentes agregados a utilizar en construcción de, a Pavimentos El Dorado S.A.S cuya Licencia ambiental se encuentra vigente y su resolución es la 1222 del 24 de septiembre de 2010, al igual que su certificado de registro minero de resolución 003644 del 02 de septiembre de 2014 y se encuentra localizada en las afueras de la ciudad de Valledupar km 8 vía San Juan del Cesar.



Imagen 13. Permisos y licencias. Fuente:(Grupo inversor G24)

## 16. Diseño del Pavimento

Durante todo el mes de octubre de 2019 se buscó finalizar las labores en esta actividad para la terminación del proyecto, con la elaboración de mezcla homogénea de cemento, agua, agregados finos y gruesos con producción manual con mezcladora teniendo en cuenta la dosificación del concreto de 2:5:5 de acuerdo al diseño de mezcla

### 16.1 Definición de Variables de Diseño

A continuación, se presentarán de manera sucinta, la descripción de todos los aspectos y variables que fueron tomadas en cuenta en el momento de diseñar el pavimento de la carrera 3 y vías adyacentes.

### 16.2 Periodo de Diseño

En el presente proyecto se considera un periodo de diseño de 20 años para todos los diferentes análisis estructurales, los cuales deberán coincidir como mínimo con la vida útil del pavimento. (Manual de diseño de pavimentos rígidos emanado del instituto nacional de vías, s.f. Recuperado de: <https://es.scribd.com>)

### 16.3 Transito

Teniendo en cuenta el estudio de tránsito el número de ejes equivalentes en el periodo proyectado de diseño es de Nejes = 607.988 ejes equivalentes de 8,2 tn. Según la guía para el diseño y la construcción de pavimentos rígidos del “Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito del INVIAS”.

### 16.4 Subrasante

Según el estudio de suelos el valor del C. B. R de la subrasante recomendado para el diseño de la estructura de pavimento es de C. B. R = 11 %, El cual es la condición más crítica de los suelos encontrados en campo, la clasificación de la subrasante existente en la zona del barrio regional está compuesta por arena gravosa con limos (SP-SM), Según la guía para el diseño y la construcción de pavimentos rígidos “Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito del INVIAS”, para un valor de C.B.R=11 %, la categoría de la subrasante existente es S4 como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 8.

*Clasificación de la subrasante de acuerdo con su resistencia.*

---

Clase o Tipo	CBR (%)	Módulo resiliente (kg/cm <sup>2</sup> )
S1	< 2	< 200
S2	2 - 5	200 – 500
S3	5 - 10	500 – 1.000
S4	20 - 10	1.000 – 2.000
S5	> 20	> 2.000

*Fuente:(Manual de diseño de pavimentos de concreto INVIAS)*

---

### 16.5 Material de soporte para el pavimento

Estudio de suelos nos arroja que el suelo natural sobre el que estará apoyado el pavimento es un suelo arenoso firme con porcentajes moderados de limos, se colocara una base granular de 15 cm de espesor para controlar el efecto de bombeo. Según la guía para el diseño y la construcción de pavimentos rígidos “Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito del INVIAS”, la categoría de los materiales de soporte para el pavimento rígido es BG.

### 16.6 Transferencia de cargas entre losas y confinamiento lateral

Para garantizar el buen funcionamiento de la estructura de pavimento se colocarán pasadores de carga o dovelas de acero liso en las juntas transversales para la ideal transmisión de los esfuerzos entre una y otra losa, además en las juntas longitudinales se colocará refuerzo corrugado para el debido amarre de losas, además se construirán bordillos integrales a la losa para el confinamiento laterales del pavimento.

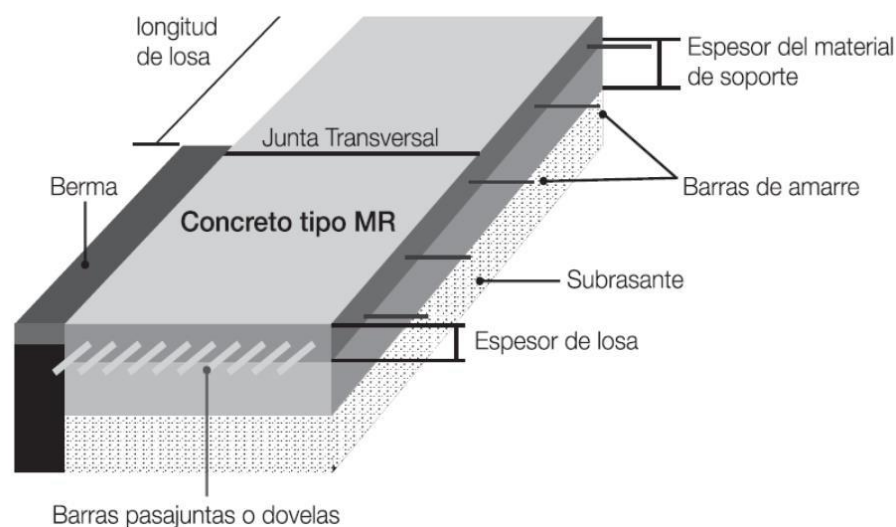


Figura 2. Diseño 3D de Losa de Pavimento. Fuente:(Grupo inversor G24)

### **16.7 Ancho de Calzada**

En el municipio de San Juan del Cesar actualmente no existe un esquema de ordenamiento territorial (EOT) actualizado que defina el ancho proyectado de la vía por lo tanto se definió a criterio nuestro, teniendo en cuenta que se trata de una vía terciaria. El ancho de la calzada es la zona de la vía pública o privada destinada a la circulación de vehículos. Puede ser central, intermedia o lateral (de servicio), de acuerdo con el tipo de vía

Para el presente proyecto se tomara un ancho común de 6,00 m.

### **16.8 Clasificación según el Tipo de Terreno**

Según el numeral 1.4 de las especificaciones de diseño geométrico del INVIAS por el tipo de terreno la zona se clasifica como PLANA.

### **16.9 Pendientes Máximas y Mínimas**

El presente proyecto no presenta problemas por pendiente máxima pues corresponde a terrenos relativamente planos. Para facilitar el drenaje del agua lluvia la pendiente mínima debe ser 0.2%; se adopta 0.2% como pendiente mínima de diseño.

## 17. Estudio del Suelo

### 17.1 Ensayos de Campo

Para este estudio se practicaron diez (10) apiques de 1,50 metros a lo largo de las calles a pavimentar, con el fin de determinar las características de los suelos. Se determina el CBR de campo por medio del ensayo de Cono Dinámico, y se tomaron muestras del suelo existente (sub-rasante), para realizarles ensayos de clasificación y C.B.R. de laboratorio.

### 17.2 Ensayos de Laboratorio

Las muestras fueron transportadas al laboratorio, en donde se les practicó los análisis correspondientes (Gradaciones, Humedades, Límites de Aterberg, Clasificaciones, y ensayo C.B.R. método 1, correspondiente a su característica); también se efectuaron pruebas de compactación para definir la densidad máxima y humedad óptima de los suelos al ser sometidos a determinada energía de compactación. De esta manera logramos obtener las capacidades de los suelos para poder aplicar sus parámetros en los cálculos y diseño del pavimento.



*Imagen 14. Estudios y análisis de suelo. Fuente:( Elaboración Propia)*

---

ITEM	CANTIDAD	DENSIDAD REAL	DENSIDAD RELATIVA	COMPACTACION
1	12.9	1.21	1.04	5
2	6.29	1.04	5.25	57.3
3	2.15	1.05	2.14	15.9
4	5.21	1.06	1.01	14.1
5	1.78	1.05	1.05	12.8
6	2.53	2.53	2.73	2.42
7	7.00	1.48	1.48	1.48
8	1.51	1.51	1.51	1.51
9	1.51	1.51	1.51	1.51
10	1.51	1.51	1.51	1.51
11	1.51	1.51	1.51	1.51
12	1.51	1.51	1.51	1.51
13	1.51	1.51	1.51	1.51
14	1.51	1.51	1.51	1.51
15	1.51	1.51	1.51	1.51
16	1.51	1.51	1.51	1.51
17	1.51	1.51	1.51	1.51
18	1.51	1.51	1.51	1.51
19	1.51	1.51	1.51	1.51
20	1.51	1.51	1.51	1.51
21	1.51	1.51	1.51	1.51
22	1.51	1.51	1.51	1.51
23	1.51	1.51	1.51	1.51
24	1.51	1.51	1.51	1.51
25	1.51	1.51	1.51	1.51
26	1.51	1.51	1.51	1.51
27	1.51	1.51	1.51	1.51
28	1.51	1.51	1.51	1.51
29	1.51	1.51	1.51	1.51
30	1.51	1.51	1.51	1.51
31	1.51	1.51	1.51	1.51
32	1.51	1.51	1.51	1.51
33	1.51	1.51	1.51	1.51
34	1.51	1.51	1.51	1.51
35	1.51	1.51	1.51	1.51
36	1.51	1.51	1.51	1.51
37	1.51	1.51	1.51	1.51
38	1.51	1.51	1.51	1.51
39	1.51	1.51	1.51	1.51
40	1.51	1.51	1.51	1.51
41	1.51	1.51	1.51	1.51
42	1.51	1.51	1.51	1.51
43	1.51	1.51	1.51	1.51
44	1.51	1.51	1.51	1.51
45	1.51	1.51	1.51	1.51
46	1.51	1.51	1.51	1.51
47	1.51	1.51	1.51	1.51
48	1.51	1.51	1.51	1.51
49	1.51	1.51	1.51	1.51
50	1.51	1.51	1.51	1.51
51	1.51	1.51	1.51	1.51
52	1.51	1.51	1.51	1.51
53	1.51	1.51	1.51	1.51
54	1.51	1.51	1.51	1.51
55	1.51	1.51	1.51	1.51
56	1.51	1.51	1.51	1.51
57	1.51	1.51	1.51	1.51
58	1.51	1.51	1.51	1.51
59	1.51	1.51	1.51	1.51
60	1.51	1.51	1.51	1.51
61	1.51	1.51	1.51	1.51
62	1.51	1.51	1.51	1.51
63	1.51	1.51	1.51	1.51
64	1.51	1.51	1.51	1.51
65	1.51	1.51	1.51	1.51
66	1.51	1.51	1.51	1.51
67	1.51	1.51	1.51	1.51
68	1.51	1.51	1.51	1.51
69	1.51	1.51	1.51	1.51
70	1.51	1.51	1.51	1.51
71	1.51	1.51	1.51	1.51
72	1.51	1.51	1.51	1.51
73	1.51	1.51	1.51	1.51
74	1.51	1.51	1.51	1.51
75	1.51	1.51	1.51	1.51
76	1.51	1.51	1.51	1.51
77	1.51	1.51	1.51	1.51
78	1.51	1.51	1.51	1.51
79	1.51	1.51	1.51	1.51
80	1.51	1.51	1.51	1.51
81	1.51	1.51	1.51	1.51
82	1.51	1.51	1.51	1.51
83	1.51	1.51	1.51	1.51
84	1.51	1.51	1.51	1.51
85	1.51	1.51	1.51	1.51
86	1.51	1.51	1.51	1.51
87	1.51	1.51	1.51	1.51
88	1.51	1.51	1.51	1.51
89	1.51	1.51	1.51	1.51
90	1.51	1.51	1.51	1.51
91	1.51	1.51	1.51	1.51
92	1.51	1.51	1.51	1.51
93	1.51	1.51	1.51	1.51
94	1.51	1.51	1.51	1.51
95	1.51	1.51	1.51	1.51
96	1.51	1.51	1.51	1.51
97	1.51	1.51	1.51	1.51
98	1.51	1.51	1.51	1.51
99	1.51	1.51	1.51	1.51
100	1.51	1.51	1.51	1.51

Imagen 15. Resultado del ensayo de densidades. Fuente:( Elaboración Propia)

Inicialmente se realizaron 5 ensayos en un tramo de 500 metros lineales donde registraron los resultados de porcentaje de compactación contenidos en esta tabulación; según la norma INVIAS INV E – 142-07 el porcentaje para base granular es de 98 % a través del cono dinámico. Dos ensayos estuvieron por debajo de la norma, por lo cual hubo la necesidad de volver a humectar el terreno y compactarlo con el vibro-compactador para así poder llegar al porcentaje óptimo solicitado por la norma.



Imagen 16. Humectación y compactación del terreno. Fuente:( Elaboración Propia)

### 17.3 Resultados del Ensayo

En los sitios explorados predomina un suelo tipo correspondiente a arenas con gravas y arenas fina limosa, de compacidad media a suelta, con un muy bajo contenido de finos, a continuación, se presentan las características de los materiales encontrados en los diferentes apiques realizados en el sitio del proyecto, en los tramos a pavimentar.

*Tabla 9.  
Resultados de los ensayos realizados en Los barrios Manzanares y Regional.*

DESCRIPCIÓN	TOMA DE MUESTRAS	TOMA DE MUESTRAS	TOMA DE MUESTRAS	TOMA DE MUESTRAS	TOMA DE MUESTRAS
APIQUE	1	2	3	4	5
	1	1	1	1	1
TOMA DE MUESTRA, PROFUNDIDAD (m)	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50
HUMEDAD NATURAL (%)	4.7	5.3	4.4	5.4	4.9
LÍMITE LÍQUIDO (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LÍMITE PLÁSTICO (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PLASTICIDAD (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PASA # 200 (%)	7.7	7.8	7.7	7.8	6.7
CLASIFICACIÓN ( U S C.)	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SP-SM
CLASIFICACIÓN (AASHTO)	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0	0	0	0	0
COMPRESIBILIDAD Y EXPANSIÓN	MEDIA-BAJA	MEDIA-BAJA	MEDIA-BAJA	MEDIA-BAJA	MEDIA-BAJA
(Ø) ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA	25-35	25-35	25-35	25-35	25-35
C COHESIÓN (Ton/m2)	0	0	0	0	0
PESO UNITARIO ( $\gamma$ )	1700 Kg/m3	1700 Kg/m3	1700 Kg/m3	1700 Kg/m3	1700 Kg/m3
MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL SUELO (Kg/ cm2)	-	-	-	-	-
MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUB RASANTE ( K ) Kg/ cm3	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
NIVEL FREÁTICO	NO	NO	NO	NO	NO

*Fuente:(Grupo inversor G24)*

Tabla 10.

Resultados de los ensayos realizados en el Barrios Forero y la Prosperidad.

DESCRIPCIÓN	TOMA DE MUESTRAS	TOMA DE MUESTRAS	TOMA DE MUESTRAS	TOMA DE MUESTRAS	TOMA DE MUESTRAS
<b>APIQUE</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>TOMA DE MUESTRA, PROFUNDIDAD (m)</b>	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50
<b>HUMEDAD NATURAL (%)</b>	6.5	10.2	6.7	6.2	5.8
<b>LÍMITE LÍQUIDO (%)</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>LÍMITE PLÁSTICO (%)</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>PLASTICIDAD (%)</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>PASA # 200 (%)</b>	9.5	9.1	10.1	10.0	9.7
<b>CLASIFICACIÓN ( U S C.)</b>	<b>SM</b>	<b>SM</b>	<b>SM</b>	<b>SM</b>	<b>SM</b>
<b>CLASIFICACIÓN (AASHTO)</b>	<b>A-2-4</b>	<b>A-2-4</b>	<b>A-2-4</b>	<b>A-2-4</b>	<b>A-2-4</b>
<b>ÍNDICE DE GRUPO</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>COMPRESIBILIDAD Y EXPANSIÓN</b>	<b>-BAJA</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>
<b>(Ø) ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA</b>	<b>25-35</b>	<b>25-35</b>	<b>25-35</b>	<b>25-35</b>	<b>25-35</b>
<b>C COHESIÓN (Ton/m2)</b>	-	-	-	-	-
<b>PESO UNITARIO (<math>\gamma</math>)</b>	<b>1700 Kg/m3</b>	<b>1700 Kg/m3</b>	<b>1700 Kg/m3</b>	<b>1700 Kg/m3</b>	<b>1700 Kg/m3</b>
<b>MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL SUELO (Kg/ cm2)</b>	<b>0</b>	-	-	-	-
<b>MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE ( K ) Kg/ cm3</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
<b>NIVEL FREÁTICO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>

Fuente:(Grupo inversor G24)

#### 17.4 Ensayos C. B. R de Laboratorio

En la Tabla 11, se presenta una clasificación general del suelo de fundación, de acuerdo al ensayo CBR, que evalúa el estado de la subrasante. En el (anexo I gráficos y formatos) se presentan los cálculos del CBR de laboratorio. Sobre los materiales tipo encontrado en la subrasante.

Tabla 11.  
*Proctor y C.B.R. para la rasante del área de estudio*

DESCRIPCIÓN	APIQUES	APIQUES	APIQUES	APIQUES
	1,2	3, 4 Y 5	6, 7 Y 8	9 Y 10
CLASIFICACIÓN: USC	SP-SM	SP-SM	SM	SM
CLASIFICACIÓN: AASHTO	A-2-4	A-2-4	A-3	A-3
ÍNDICE DE GRUPO	0	0	0	0
PESO UNITARIO Lb/Pie <sup>3</sup>	125	125.7	107.7	107.9
HUMEDAD ÓPTIMA %	5.5	5.3	5.1	5.6
CBR AL 95% DEL PROCTOR	13.1	15.4	5.9	5.9
MÓDULO DE REACCIÓN (K) DE LA SUBRASANTE	5.9 Kg/cm <sup>3</sup>	6.0 Kg/cm <sup>3</sup>	4.0 Kg/cm <sup>3</sup>	4.0 Kg/cm <sup>3</sup>

*Fuente:(Grupo inversor G24)*

En las los apiques del 1 al 5 se localizan en la zona norte del proyecto entre las calles 3 sur y 10 sur, el tipo de suelo es similar de origen aluvial, compuesto por arenas con presencia de gravas, el CBR de laboratorio estimado es del orden de 15.4% para un percentil de diseño de 75.

En la zona sur del proyecto en la calle 14 sur entre carreras 3<sup>a</sup> y 0, en la zona de los apiques se encuentran suelos de tipo arena fina con limos, el CBR de laboratorio estimado es de cerca de 5.9% para un percentil de diseño de 75.

## 17.5 Ensayos C. B. R de Campo

El CBR de campo se determina por medio del ensayo de penetrómetro dinámico de cono (PDC) con un martillo de 8 Kg, dispositivo usado para hallar la resistencia in situ, de suelos inalterados. La tasa de penetración del PDC se puede usar para estimar valores de CBR in situ. En la siguiente tabla se presentan los valores de CBR de campo estimado en cada apique realizado.

## 17.6 Estudio Hidrológico

**17.6.1 Coeficiente de escorrentía.** El coeficiente de impermeabilidad de la zona se definió de acuerdo a lo establecido en el RAS-2000. El Coeficiente de Escorrentía está en función del tipo de suelo, de la impermeabilidad de la zona, de la pendiente del terreno y de otros factores que determinan la fracción de lluvias que se convierte en escorrentía.

Para el proyecto se determinaron las áreas aferentes a cada lado del eje de la vía, de manera que se tomaran los frentes de las viviendas las cuales drenan sus aguas lluvias directamente a la vía. En este sentido es importante aclarar que gran cantidad de las viviendas directamente sobre la vía mediante la descarga de sus cubiertas a las vías.

Tabla 12

*Coeficiente de Escorrentía.*

---

Tipo de superficie	C
Cubiertas	0,75-0,95
Pavimentos asfálticos y superficies de concreto	0,70-0,95
Vías adoquinadas	0,70-0,95
Zonas comerciales o industriales	0,60-0,95
Residencial, con casas contiguas, predominio de zonas duras	0,75
Residencial multifamiliar, con bloques contiguos y zonas duras entre éstos	0,60-0,75
Residencial unifamiliar, con casas contiguas y predominio de jardines	0,40-0,60
Residencial, con casas rodeadas de jardines o multifamiliares apreciablemente separados	0,45
Residencial, con predominio de zonas verdes y parques-cementerios	0,30
Laderas sin vegetación	0,60
Laderas con vegetación	0,30
Parques recreacionales	0,20-0,35

Fuente:(Titulo D, RAS - 2000)

---

Se adoptan los siguientes coeficientes de escorrentía (Área de viviendas y patios 0.5, área de cubiertas y superficie en concreto 0.90), como se muestra a continuación:

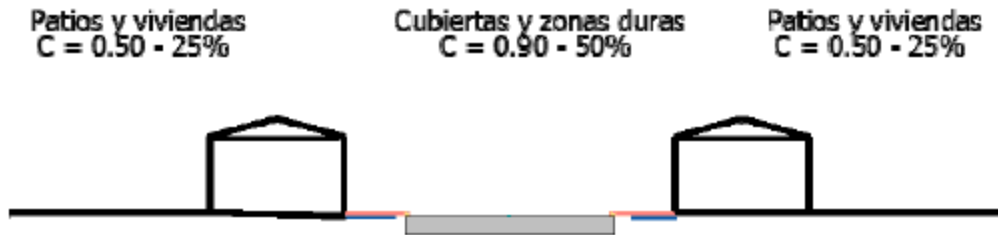


Figura 3. Coeficientes de escorrentía. Fuente: (Titulo D, RAS - 2000)

## 18. Estudio del Tránsito

### 18.1 Definición de Variables

En el presente informe se establecen los estudios de tránsito necesarios para lograr los objetivos del proyecto, los cuales complementan la información recopilada en informes previos. La actividad de mayor despliegue para el proyecto es el de aforos vehiculares, el cual contempla entre otros aspectos los siguientes:

**18.1.1 Clases de vehículos.** El Instituto Nacional de Vías ha designado la siguiente terminología para los vehículos que circulan en el país:

Moto taxis: Moto con carruaje (capacidad para 4 personas).

Automóviles: autos, camperos y camionetas.

Buses: Buses, Busetas

**18.1.2 Periodo de diseño.** En el presente proyecto se considera un periodo de diseño de 20 años para todos los análisis y diseños, el cual bajo premisas teóricas debe coincidir como mínimo con la vida útil del pavimento, en el caso que exista una buena certidumbre en el análisis de las variables de diseño y su respectiva proyección.

**18.1.3 Cargas de diseño.** La carga tomada como patrón es un EJE SENCILLO de RUEDA DOBLE de 8.2 toneladas (18.000 libras), cuya elección según la “AASHO” se hizo por dos motivos:

- Porque el valor de esta carga era similar a la de 8.0 toneladas propuesta en la convención de Génova en 1949.
- Porque dicha carga por eje fue normalizada como carga para diseño de pavimentos flexibles, por muchos países y entidades.

**18.1.3 Procedimiento.** El conteo se realizó durante la semana transcurrida entre los días 5 y 11 de diciembre del año 2016, de lunes a viernes en dos intervalos de tiempo diferentes durante horas pico y valle.

Intervalos de conteo:

- 6:00 AM – 8:00 AM
- 8:00 PM – 10:00 AM (Intervalo que coincide con hora pico)
- 10:00 PM – 12:00 m
- 12:00 m – 2:00 PM (intervalo que coincide con hora pico)
- 2:00 PM – 4:00 PM
- 4:00 PM – 6:00 PM (intervalo que coincide con hora pico)

Tabla 13.  
Resultado de toma de datos de aforo

VOLUMENES DE TRANSITO Y COMPOSICION POR VEHICULOS																
CARRERA 3 Y VIAS ADYACENTES EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR LA GUAJIRA																
SEMANA DEL 5 AL 11 DE DICIEMBRE DE 2016																
FECHA	DIA	MOTO TAXIS	AUTOMOVILES Y JIEPS	CAMIONETAS Y FURGONETAS	BUSES Y BUSETAS	CAMIONES									TOTAL	
						CP	C2	C3	C2-S1	C2-S2	C2-S3	C2-S4	C2-S5	C2-R		
						SIN REMOLQUE			SEMI REMOLQUE				CON REMOLQUE			
2017	DIC 5	MIÉ	2525	575	34	22	78	16	0	0	0	0	0	0	0	3250
	DIC 6	MIÉ	2120	508	39	25	75	15	0	0	0	0	0	0	0	2782
	DIC 7	MIÉ	2305	548	26	19	70	13	0	0	0	0	0	0	0	2981
	DIC 8	JUE	2256	428	34	24	96	9	0	0	0	0	0	0	0	2907
	DIC 9	VIÉ	2605	489	35	25	60	10	0	0	0	0	0	0	0	3224
	DIC 10	SAB	1940	266	22	10	34	8	0	0	0	0	0	0	0	2280
	DIC 11	DOM	1127	126	12	12	25	5	0	0	0	0	0	0	0	1307
<b>TOTAL</b>			<b>2940</b>	<b>202</b>	<b>137</b>	<b>398</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3753</b>	
<b>T.P.D.S</b>			<b>420</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>57</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>536</b>	
<b>% DET.P.D.S</b>			<b>78.34%</b>	<b>5.38%</b>	<b>3.65%</b>	<b>10.60%</b>	<b>2.03%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>10.0%</b>	
<b>%</b>			<b>83.72%</b>	<b>3.65%</b>	<b>12.63%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.16</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>10.0%</b>	
<b>T.P.D.S TRAFICO PROMEDIO DIARIO SEMANAL</b>															<b>536</b>	<b>VEHICULOS</b>
<b>T.P.D.A TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL</b>															<b>195,692.14</b>	<b>VEHICULOS</b>

Fuente:(Grupo inversor G24)

## 18.2 Diseño de Señalizaciones Viales

Para la realización del diseño de la señalización vertical y horizontal del proyecto, se siguieron los criterios establecidos en el manual de señalización vial del ministerio de transporte del año 2004.

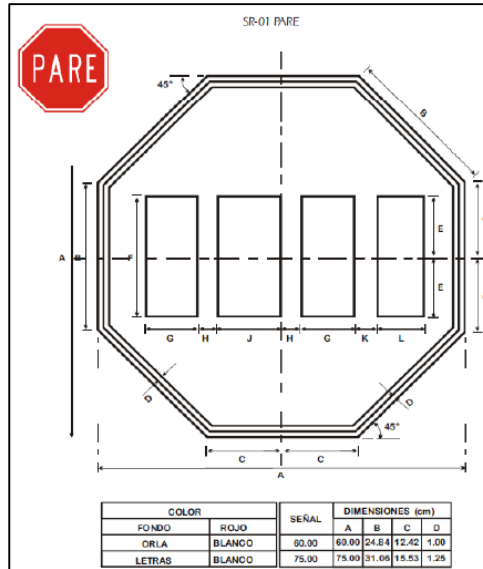


Figura 4. Diseño geométrico sr – 01 pare. Fuente: (Señalización vial del ministerio de transporte del año 2004)

### 18.3 Visibilidad

La legibilidad de las señales son importantes para los usuarios y su ubicación debe ser acorde con lo establecido en el presente diseño, permitiendo así una adecuada reacción por parte del conductor cuando éste próximo a una señal de alta velocidad

### 18.4 Colocación de las Señales

En la figura (ubicación de señales) se muestra un esquema general para la colocación de las señales verticales.

#### a) Ubicación lateral

Todas las señales se colocarán al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de forma tal que el plano frontal de la señal y el eje de la vía formen un ángulo comprendido entre 85 y 90 grados, con el fin de permitir una óptima visibilidad al usuario.

## b) Altura

En áreas urbanas, la altura de la señal medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde del andén no debe ser menor de 2,0 m.

### 18.5 Estructuras de Soporte de las Señales

Pueden ser fabricados en tubo galvanizado de 2" de diámetro y 2 mm de espesor.



*Imagen 17. Estructuras de Soporte de las Señales. Fuente:( Elaboración Propia)*

## 19. Revisión y Control de Obra

### 19.1 Alistamiento

El contratista llevó a cabo todas las actividades correspondientes a consecución de proveedores, personal, mano de obra no calificada, contratación de maquinaria y todo lo relacionado y necesario para el inicio de las obras.

## **19.2 Localización, Trazado y Replanteo**

Se realizaron todas las actividades correspondientes a labores preliminares, tales como replanteo y demarcación de la obra con el fin de verificar y hacer el control de volumen, y verificación de niveles de corte, las cuales se desarrollaron con personal calificado, haciendo uso de equipos de precisión adecuada (Equipos de topografía), confiables, precisos y con mantenimiento adecuado. La demarcación se efectuó con cal.

## **19.3 Excavaciones**

Para esta esta se destaca principalmente por el movimiento de tierras definido en obras civiles como el conjunto de operaciones que se realizan con los terrenos naturales, a fin de modificar las formas de la naturaleza o de aportar materiales útiles en obras públicas, minería o industria (Maquinaria de obra civil, s.f. p.1).

Para la articulación de la malla vial urbana con la vía del corregimiento de los Ponderes y la urbanización Alta de la Prosperidad en el municipio de San Juan la Guajira se utilizó la motoniveladora con equipo de excavación la cual consta de una cuchilla larga dotada de una gran flexibilidad de movimientos.

Dentro de sus principales funciones se encuentran:

- ❖ Extendido de materiales descargados por camiones (nivelación y refino)
  - ❖ Mezcla de materiales descargados
  - ❖ Estabilización de suelos in situ
  - ❖ Excavación de cunetas y canales
  - ❖ Nivelación de taludes
  - ❖ Limpieza de terrenos, quitando la capa vegetal con escarificadores y hoja, entre otros
- (Maquinaria de obra civil, s.f. pp.4-5).



*Imagen 18. Excavaciones. Fuente: (Elaboración Propia)*

---

#### **19.4 Base Granular, Humectación y Compactación**

Extensión, humectación y compactación de la capa base granular, el ancho de 6,7 m y la profundidad de 0,15m, seguido de la humectación periódica y constante, y la compactación al tener los tramos seriados y definidos, para continuar con la realización de los ensayos de laboratorio pertinentes entre los cuales están: verificación de densidades en el terreno con el método del cono y arena teniendo en cuenta que la humedad óptima para base granular es de 98%, y todos cumplieron según ese parámetro, granulometría, límites de consistencia,

equivalente de arena de suelos y agregados finos y resistencia al desgaste de los agregados por medio de la máquina de los ángeles.





*Imagen 19. Base Granular, Humectación y Compactación. Fuente:( Elaboración Propia)*

#### **19.4 Fundida**

Esta actividad se dio inicio, con la elaboración de mezcla homogénea de cemento, agua, agregados finos y gruesos con producción manual con mezcladora teniendo en cuenta la dosificación del concreto de 1:4:5 de acuerdo al diseño de mezcla. Se realiza la fundida con un ancho de losa de 3.15 m, largo de 3.8 m y espesor de 0.2 m, aplicando vibración externa con

regla vibratoria para un adecuado asentamiento del concreto, luego con el fin de eliminar las imperfecciones dejadas por la vibración se pasa la llana metálica a lo largo de la losa, se le realiza el acabado y cuando ya ha perdido el brillo la superficie se le generan las estrías con el cepillo metálico para su textura, y por ultimo aplicando el antisol (emulsión acuosa) para el curado del concreto y el corte de juntas en la losa.





*Imagen 20. Proceso de fundido. Fuente:( Elaboración Propia)*

---

### **19.5 Dilataciones**

Las dilataciones se realizaron con una cortadora de pavimento después de haberse fundido las placas y esperar un tiempo estimado de 15 horas.



*Imagen 21. Proceso de dilatación. Fuente:( Elaboración Propia)*

---

### 19.6 Acero de Refuerzo (Corte, Amarre e Instalación)

El acero de refuerzo utilizado para la fundición del concreto consta de varillas de acero corrugado de 1/2" con longitud de 60 cm cada 1.05 m para prevenir movimientos laterales y la separación del carril adyacente colocadas longitudinalmente; y barras lisas de 1" con longitud de 35 cm separadas cada colocadas como pasadores en las juntas transversales, estas últimas se instalan en las placas cada 3,8 m.





*Imagen 22. Acero de Refuerzo (Corte, Amarre e Instalación) Fuente:( Elaboración Propia)*

### **19.7 Bordillo en Concreto Clase D.**

Se realizó la fundida de los bordillos en concreto con 20 cm de alto, 15 cm de ancho



*Imagen 23. Bordillo en Concreto Clase D. Fuente:( Elaboración Propia)*

### 19.8 Banda Sonora Construida Con Estoperol

El contratista instala las bandas sonoras en estoperol en la intersección de la carrera 1A con la calle 4 sur y el pavimento existente en la vía al corregimiento de los pondores. En la carrera 3 entre calles 7 sur y 9 sur. Instalando un total de 513 unidades.



*Imagen 24 Banda sonora construida con Estoperol. Fuente:( Elaboración Propia)*

---

### 19.9 Suministro e Instalación de Tuberías

Se instalaron tuberías de pvc de ½” y de ¾” para acometidas, luego de haber hecho las excavaciones donde se colocaran dichas tuberías.



*Imagen 25 Suministro e instalación de tuberías. Fuente:( Elaboración Propia)*

---

## 20. Lectura de Planos

El proyecto de “Construcción de pavimento en concreto rígido para la articulación de la malla vial urbana con la vía del corregimiento de los Ponedores y la urbanización altos de prosperidad en el municipio de San Juan la Guajira” establece inicialmente el diseño de los planos con sus diferentes tramos los cuales corresponden de la siguiente manera:

- **Carrera 3** (Tramo 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-9) y **Calle 9 Sur** (Tramo 9-10).
- **Calle 4 Sur** (Tramo 1-11, 11-12, 12-13) y la **Carrera 1A**.
- **Calle 14 Sur** (Tramo 16-17, 17-18, 18-19, 19-20, 20-21, 21-22) y las **carrera 0, Carrera 13A Sur, Carrera 2, Carrera 3A, Calle 13 Sur**.

### 20.1 Plano de Proyecto – Carrera 3

En este plano podemos encontrar la información respectiva a la construcción de un proyecto de pavimentación en concreto portland (pavimento rígido), dividido en 9 tramos, organizados aproximadamente de la siguiente manera:

#### ❖ Carrera 3

Tramo 1-2: Inicio en K0+000, final en K0+070

Tramo 2-3: Inicio en K0+070, final en K0+150

Tramo 3-4: Inicio en K0+150, final en K0+220

Tramo 4-5: Inicio en K0+220, final en K0+270

Tramo 5-6: Inicio en K0+270, final en K0+330

Tramo 6-7: Inicio en K0+330, final en K0+380

Tramo 7-8: Inicio en K0+380, final en K0+420

Tramo 8-9: Inicio en K0+420, final en K0+516.54

❖ **Calle 9 sur**

Tramo 9-10: Inicio en K0+000, final en K0+057

De lo anterior, se determina que los sitios a intervenir se encuentran ubicado en la “Carrera 3” con una longitud de 516.54 metros y la “Calle 9 Sur” con una longitud de 57 metros de pavimento.

También en el plano se pueden evidenciar 9 pozos de inspección en el perfil de la carrera 3, la línea de nivel de terreno, la delimitación de la capa rasante de pavimento con su respectivas alturas o ejes de elevación con sus respectivas pendientes (-0.20%).

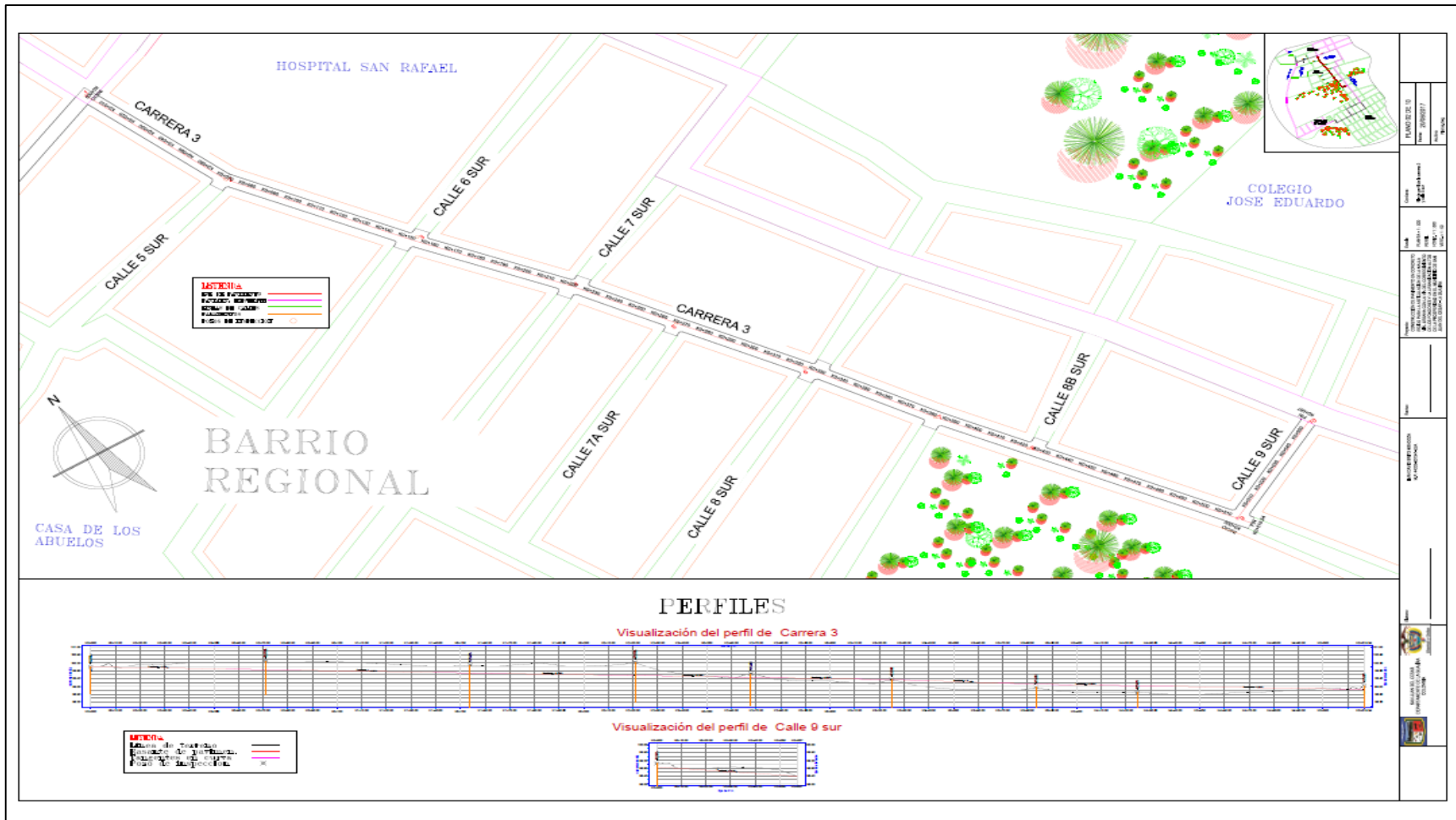


Figura 5. Plano del proyecto Carrera 3. Fuente: (G24 SAS, 2017)

## **20.2 Plano de Proyecto – Calle 4 Sur**

En este plano podemos encontrar la información respectiva a la construcción de un proyecto de pavimentación en concreto portland (pavimento rígido), dividido en 4 tramos, organizados aproximadamente de la siguiente manera:

### **❖ Calle 4 Sur**

Tramo 1-11: Inicio en K0+000, final en K0+110

Tramo 11-12: Inicio en K0+110, final en K0+165

Tramo 12-13: Inicio en K0+165, final en K0+230

### **❖ Carrera 1A**

Tramo: Inicio en K0+000, final en K0+050

De lo anterior, se determina que los sitios a intervenir se encuentran ubicado en la “Calle 4 Sur” con una longitud de 230 metros y un tramo (bocacalle) en la “Carrera 1A” con una longitud de 50 metros de pavimento.

También en el plano se pueden evidenciar 4 pozos de inspección en el perfil de la Calle 4 Sur, la línea de nivel de terreno, la delimitación de la capa rasante de pavimento con sus respectivas alturas o ejes de elevación. Para el nivel de la capa rasante se evidencia que hay zonas donde se debe hacer corte (distancia entre el tramo 1-11) y otras donde se debe rellenar (distancia desde tramo 11-12 hasta 12-12-13).

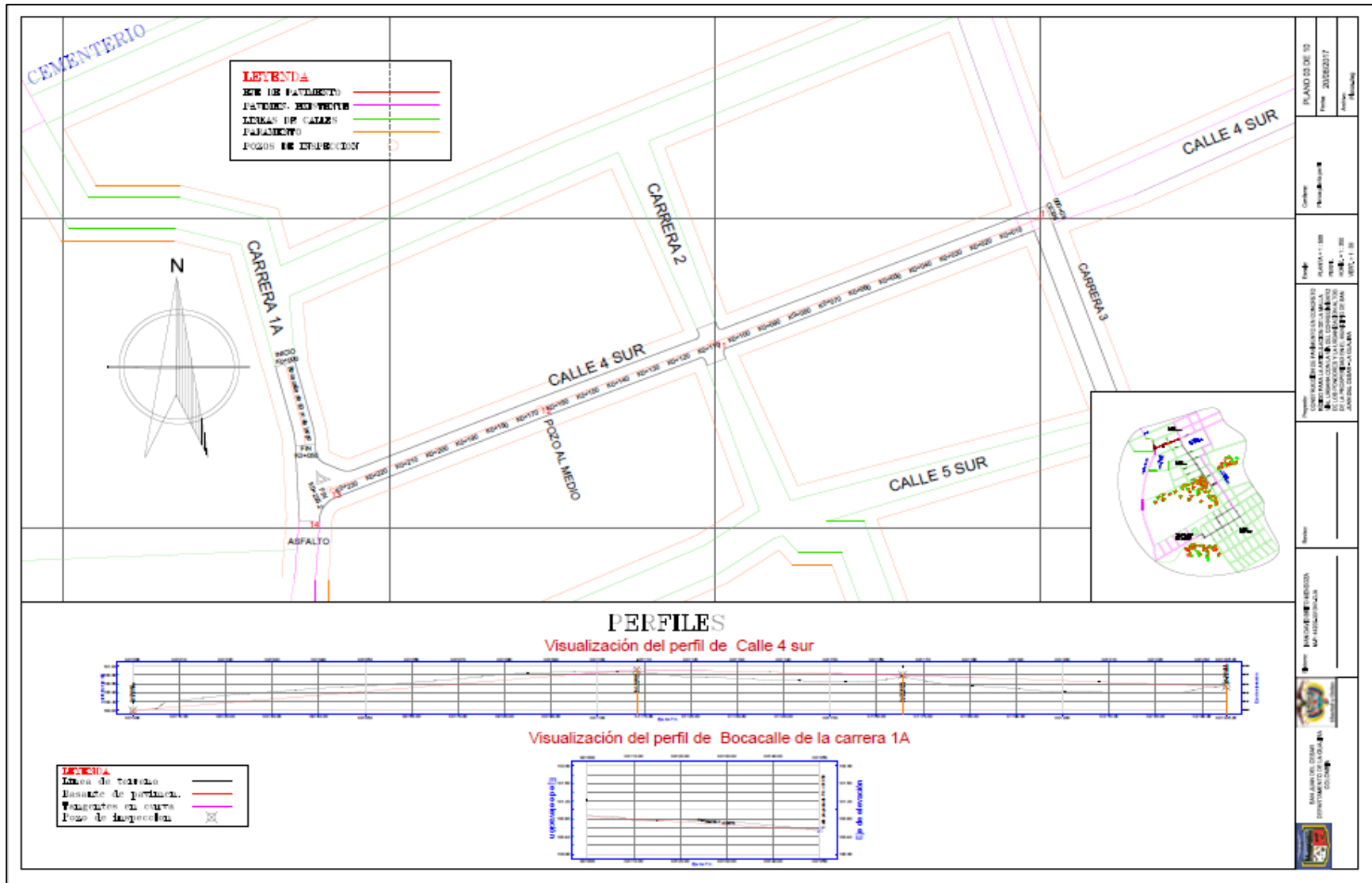


Figura 6. Plano del proyecto Calle 4 Sur. Fuente: (G24 SAS, 2017)

### **20.3 Plano De Proyecto – Calle 14 Sur**

En este plano podemos encontrar la información respectiva a la construcción de un proyecto de pavimentación en concreto portland (pavimento rígido), dividido en 4 tramos, organizados aproximadamente de la siguiente manera:

#### **❖ Calle 14 Sur**

Tramo 16-17: Inicio en K0+000, final en K0+060

Tramo 17-18: Inicio en K0+060, final en K0+120

Tramo 18-19: Inicio en K0+120, final en K0+180

Tramo 19-20: Inicio en K0+180, final en K0+240

Tramo 20-21: Inicio en K0+240, final en K0+300

Tramo 21-22: Inicio en K0+300, final en K0+365

#### **❖ Carrera 0**

Tramo: Inicio en K0+000, final en K0+039

#### **❖ Calle 13ASur**

Tramo: Inicio en K0+000, final en K0+020.3

#### **❖ Carrera 2**

Tramo: Inicio en K0+000, final en K0+100.5

#### **❖ Carrera 3A**

Tramo: Inicio en K0+000, final en K0+101.1

#### **Calle 13 Sur**

Tramo: Inicio en K0+000, final en K0+175.2

De lo anterior, se determina que los sitios a intervenir se encuentran ubicado en la “Calle 14 Sur” con una longitud de 365 metros, en la “Carrera 0” con 39 metros, en la “Calle13A sur” con 20.3 metros, en “Carrera 2” con 100.5 metros, en “Carrera 3A” con 101.1 metros y en la “Calle 13 Sur” con una longitud de 175.2 metros de pavimento.

También en el plano se pueden evidenciar 12 pozos de inspección distribuidos en las calles y carreras a intervenir, la línea de nivel de terreno, la delimitación de la capa rasante de pavimento con sus respectivas alturas o ejes de elevación y las pendientes, así:

- Carrera 2: pendiente de -0.8%
- Carrera 3A: pendiente de -0.45%
- Carrera 0: pendiente de -0.22%
- Calle 13 Sur: Pendientes de -0.36% y 0.58%
- Calle 14 Sur: Pendiente de -0.5% a -0.21% y 0.24% a 0.20%

Con la información obtenida de los perfiles se infiere que el terreno en la mayoría de área de impacto necesita relleno para poder llegar al nivel de la capa rasante. Además, encontramos las pendientes

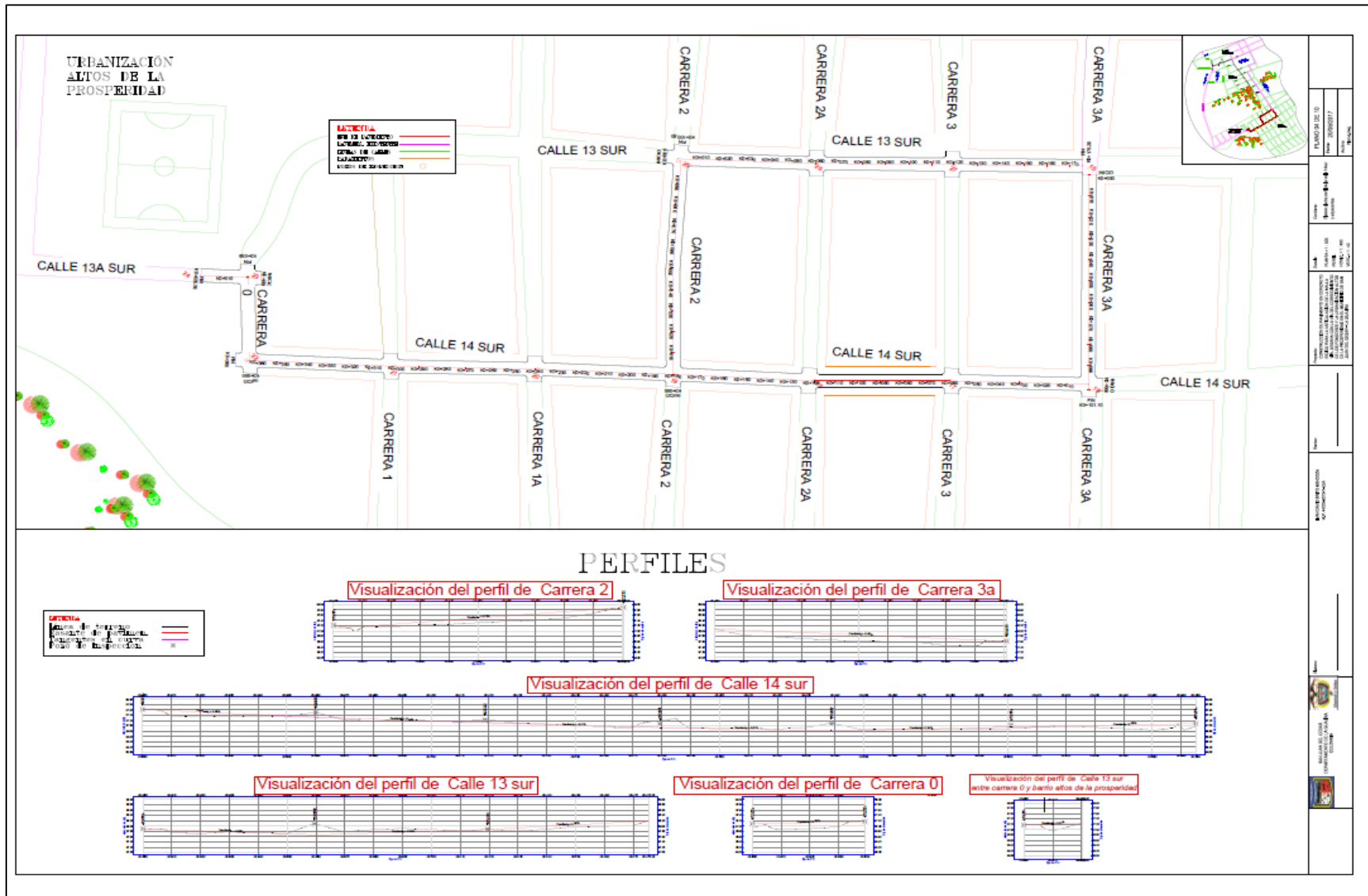


Figura 7. Plano del proyecto Calle 14 Sur. Fuente: (G24 SAS, 2019)

## 21. Gestión Financiera (pagos)

### 21.1 Gestión Financiera del Contratista de Obra

En la siguiente tabla se presenta el balance financiero del contrato de obra, en la cual se consignan los valores del primer, segundo, tercer, cuarto y quinto desembolso según la cláusula de pago lo que corresponde al 5%, 15%, 30%, 60% y 90% respectivamente del valor de la ejecución del contrato.

Tabla 14

*Balance Financiero del contrato de obra.*

GESTIÓN FINANCIERA DEL CONTRATISTA DE OBRA									
Acta	Fecha	Nº Fact	valor	Valor acumulado	Pendiente por facturar	%	% Acum	% Rest	Desembolso
1	23/07/2019	0071	144.619.000	\$ 142.570.129	\$ 2.747.761.000	5	5	95	Desembolsado
2	31/07/2019	0072	289.238.000	\$ 433.857.000	\$ 2.458.523.000	10	15	85	Desembolsado
3	31/08/2019	0073	433.857.000	\$867.714.000	\$ 2.024.666.000	15	30	70	Desembolsado
4	31/08/2019	0074	867.714.000	\$1.735.428.000	\$ 1.156.952.000	30	60	40	Desembolsado
5	30/09/2019	0075	867.714.000	\$2.603.142.000	\$289.238.000	30	90	10	En espera.
6	31/10/2019	0076	289.238.000	\$2.892.380.000	\$ -	10	100	0%	En espera.

*Fuente:(Grupo Inversor G24)*

## 21.2 Gestión Financiera de Interventoría

En la siguiente tabla se presenta el balance financiero del contrato de Interventoría

Tabla 15.

*Balance Financiero del contrato de Interventoría.*

GESTIÓN FINANCIERA DE LA INTERVENTORÍA									
Acta	Fecha	Nº fact	Valor	Valor acumulado	Pendiente por facturar	%	% Acum	% Rest	Dese mbolso
1	22/08/2019	16	26.031.506	26.031.506	\$ 234.283.550	10	10	90	Dese mbolsado
2	30/09/2019	27	130.157.527	156.189.033	\$ 104.126.022	50	60	40	En espera

*Fuente:(Grupo Inversor G24)*

## 22. Problemas en la Obra

En un proyecto de construcción y obra civil se puede presentar un sin número de problemas ambientales debido a la implementación de materiales no certificados en la cimentación o estructuras, provocando un desperdicio en materia primas como cemento, gravilla, agua y arena. Por otro lado la fabricación de materiales de construcción genera el consumo excesivo y por ende el agotamiento de recursos no renovables a causa de la extracción poco optimizada de materias primas y recursos fósiles en las diferentes operaciones y procesos. *(Fuente: Jiménez, 2017. Recuperado de: <https://www.slideshare.net>).*

A continuación algunos problemas presentados en obras:



En esta imagen podemos observar el derribamiento de un poste de electricidad al trabajar en una área de poco espacio que había en este tramo de la vía; esto nos obligaba a ser más rigurosos al evaluar los riesgos asociados a la tarea y a la implementación de los controles para evitar que sucedan este tipo de accidentes.



Poste de madera ubicada dentro del área de influencia, por lo cual tuvo que ser reubicado al exterior y así proceder con el trabajo indicado.



Manholes o cajas de registro por encima del suelo natural y al hacer la excavación para nivelar aumentaron la altura (60 cm), por lo que hubo la necesidad de nivelarlos mediante la demolición de estos.

*Imagen 26. Problemas presentados en la obra. Fuente:( Elaboración Propia)*

---

### **23. Plan de Mantenimiento**

De acuerdo a este plan se otorga un conjunto de actividades, adecuadas y oportunas a asegurar el funcionamiento aceptable a largo plazo de las vías al menor costo posible Incluye actividades como el mantenimiento rutinario, el mantenimiento periódico y la rehabilitación. *(Fuente: Plan de sostenibilidad de obras viales 2019).*

**23.1 Actividades Para el Mantenimiento Cíclico.** Estas actividades se realizarán de forma cíclica, planeada y no produce mejoras en la capacidad portante del pavimento, pero ayudará a prolongar la vida útil de las vías y mantiene o mejora el nivel del servicio. *(Fuente: Plan de sostenibilidad de obras viales 2019).*

**23.2 Mantenimiento rutinario de vías pavimentadas.** El mantenimiento común constituyen reparaciones menores y aquellas que se encuentran en la superficie; limpieza frecuencia de la calzada, bermas y drenajes; control de vegetación y la reparación y limpieza de los dispositivos para el control del tránsito (*Fuente: Plan de sostenibilidad de obras viales 2019*).

**23.2.1 Principales actividades para el mantenimiento rutinario.** Estarán a cargo de la Secretaria de Planeación e infraestructura de la Alcaldía.

➤ Calzada pavimentada:

- ✓ Sello de fisuras y grietas
- ✓ Reposición de sello de juntas en pavimentos rígidos
- ✓ Bacheo superficial y profundo
- ✓ Riego en negro
- ✓ Enarenado
- ✓ Sello de arena asfalto
- ✓ Reparación de bordes de pavimentos asfálticos

## **24. Normas y Reglamento de Uso de las Vías Públicas**

Estuvimos socializando con la comunidad las normas y reglamento para el uso de las vías que serán determinadas por la administración municipal a través de acto administrativo y serán de obligatorio cumplimiento. (*Fuente: Plan de sostenibilidad de obras viales 2019*).



*Imagen 27. Socialización de normas y reglamento de uso de las vías públicas. Fuente:( Elaboración Propia)*

## 24. 1 Requisitos Para el Uso de la Obra

- El evento debe contar con un responsable que garantice el cumplimiento de las normas exigidas.
- Se debe suscribir un acta de compromiso en el que se manifieste que las vías quedaran totalmente limpias después de la terminación del evento.

**24.1.1 Actividades Permitidas.** Las actividades que se permitirán en las vías son las siguientes:

Tabla 16.  
*Actividades permitidas en vías*

EVENTO/ACTIVIDAD	ZONA	DESCRIPCION
<b>Circulación Peatonal</b>	Andenes/vías	La circulación peatonal debe hacerse por los andenes.

<b>Circulación vehicular</b>	vías	De acuerdo al diseño de la vía está permitido hasta una carga máxima de 20Toneladas, es decir pueden circular los siguientes vehículos: Autos, camperos, camionetas y colectivos, buses y busetas, camiones C2, en todos los casos no pueden superar las 20 toneladas y motos.
<b>Actividades sociales</b>	Andenes/vías	Actividades sin ánimo de lucro para un fin común: Procesiones, Desfiles patrios y escolares, ferias y fiestas tradicionales.

*Fuente:(Grupo Inversor G24)*

## 24.2 Actividades y eventos NO permitidos

Las siguientes son las actividades no permitidas en las vías y que acarrearán sanciones y multas:

Tabla 17.  
*Actividades y eventos NO permitidos*

<b>EVENTO/ACTIVIDAD</b>	<b>ZONA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Arrojar basuras y aguas residuales</b>	Andenes/vías	Arrojar basura de uso residencial, de eventos sociales y aguas producto de desechos de labores domésticas.
<b>Hacer mezclas de concreto y derivados</b>	Andenes/vías	Realizar mezclas de concreto provenientes de obras particulares de construcción, esto crea baches que pueden alterar el buen funcionamiento.
<b>Demolición de placas y andenes</b>	Andenes/vías	Destrucción de la vía y andenes para instalaciones de servicios u otros, no está permitido.
<b>Construcción de obras infraestructuras</b>	Andenes	Son espacios públicos y no se permiten la construcción de infraestructuras como terrazas, sardineles, etc.

*Fuente:(Grupo Inversor G24)*

## **25. Recomendaciones**

En el desarrollo de un proyecto civil inciden un sin número de elementos y factores que permiten llevar a cabo cada una de las actividades propuestas. Por tal motivo la planeación de una obra se convierte en la columna estructural y funcional de los objetivos que desean alcanzar en tiempo y recursos. De esta manera es de suma importancia tener claro los alcances técnicos, económicos y físicos estos están determinados por el personal necesario y adecuado, materiales de construcción, y la maquinaria específica para ejecutar todas las operaciones y procesos planeados.

Por otra parte se conoce que uno de los flagelos que se presentan en obras civiles son los sobrecostos o aquello que se encuentra por encima de lo presupuestado. La causa común son los malos manejos y procedimientos de los recursos económicos de los contratistas o supervisores del proyecto. Otros factores relevantes se destacan los socios culturales y ambientales. Por tal razón se recomienda realizar un control diario, semanal y mensual de todas las labores realizadas y aquellas que están pendiente por realizar, basadas en tiempos, recursos y porcentaje de avance. Permitiendo así un minucioso registro de las entradas y salidas llevadas a cabo antes. Durante y posterior a la obra.

Finalmente no se puede pasar por alto la salud y seguridad de los trabajadores gran parte del éxito laboral se fundamenta en proporcionar un ambiente seguro y óptimo para laborar, para este caso los elementos de protección personal son los requisitos vitales antes de iniciar cualquier trabajo. Del mismo modo se recomienda identificar y corregir los peligros presentados y si no es el caso reportar el problema de manera inmediata.

## 26. Conclusiones

En el desarrollo de este proyecto se logró evidenciar la construcción de pavimento en concreto rígido para la articulación de la malla vial urbana en el corregimiento los Ponderes y el municipio de San Juan del Cesar, donde se efectuaron la ejecución de las Calle 14 Sur, Calle 4 Sur y la Carrera 3, todo bajo las normas y especificaciones vigentes y el control de la calidad tanto en mano de obra como en materiales. Cabe resaltar que el desarrollo del proyecto se efectuó bajo el contrato de obra obra pública N° 068 del 2018 bajo la contratista Grupo INVERSOR G24 SAS identificada con el Nit: 9004589917-1, por un valor de \$2.892.380.000 COP en un tiempo de ejecución de 6 meses.

Del mismo modo se realizaron los análisis de calidad para pavimento en concreto rígido realizando efectivamente los ensayos a flexión sobre viguetas de concreto bajo la norma INV E-414-13. Se expidieron las certificaciones de los materiales suministrados por el distribuidor especificando el volumen y calidad de acuerdo a las normas INVIAS. Durante las actividades desarrolladas se utilizaron los siguientes equipos: 1 mini cargador, 1 nivel topográfico, 1 cortadora de pavimento, 2 reglas vibratorias, 2 vibro compactadores, 1 retro excavadora, 1 motoniveladora y 1 volqueta.

Para el estudio de suelos se llevaron a cabo 10 apiques de 1,5 metros obteniendo el valor del CBR de la subrasante recomendado para el diseño de la estructura de pavimento es del 11% compuesta por arena gravosa con limos (SP-SM). Además se practicaron otros analisis de laboratorio como gradaciones, humedades, límites de Aterberg, clasificaciones y pruebas de compactación. Así mismo para la clasificación del tipo de terreno según el numeral 1.4 de las

especificaciones de diseño geométrico del INVIAS la zona se clasifica como plana, por ende para facilitar el drenaje del agua lluvia se adoptó una pendiente mínima de 0.2%. En el estudio hidrológico se adoptan coeficientes de escorrentías para área de viviendas y patios de 0.5, cubiertas y superficie de concreto de 0.90. Por otro lado se realiza la fundida con un ancho de losa de 3.15m x 3.8 m con un espesor de 0.2 m aplicando vibración externa con una regla vibratoria para un adecuado asentamiento del concreto, para el proceso de dilataciones se efectuaron con una cortadora de pavimento con un tiempo estimado de 15 horas.

El acero de refuerzo utilizado para la fundición del concreto consta de varillas de acero corrugado de 1/2" con longitud de 60 cm cada 1.05 m para prevenir movimientos laterales y la separación del carril adyacente colocadas longitudinalmente; y barras lisas de 1" con longitud de 35 cm instaladas en las placas cada 3.8 m, los bordillos de concreto se realizaron 20 cm x 15 cm. Se instalaron 513 unidades de banda sonora construida con estoperol, y se instalaron tuberías de PVC de 1/2" y de 3/4" para acometidas. En el campo de la seguridad y salud en el trabajo se tuvieron en cuenta la verificación de la afiliación del personal al sistema de seguridad social. Del mismo modo la selección idónea del personal adecuado, incluyendo las capacitaciones y inducciones en el manejo de herramientas y usos del EPP.

Finalmente desde el punto personal y profesional se adquirió un grado de experiencia satisfactorio en el desarrollo de los diferentes procesos llevados a cabo desde la etapa de diseño y planeación hasta la ejecución, culminación y seguimiento de la obra. Resaltando las actividades de residente de obra especificadas por el supervisor y demás labores complementarias.

## 27. Referencias Bibliográficas

- Suárez C. (2001). "Administración de Empresas Constructoras", 3ª edición. Limusa, México, D.F.
- Ferry G. (2001). "Principios de Administración" 26ª reimpresión. CECOSA, México, D.F.
- Solis (2004). La supervisión de obra. Extraído de: <http://www.revista.ingenieria.uady.mx>
- Rodríguez, (2004) Método para una adecuada supervisión de obra en los procesos constructivos.p.6. Extraído de: <https://infonavit.janium.net>
- Residencia y supervisión de obras. Supervisor de inspector de obra. p.5. Extraído de:[http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/01.\\_inspector\\_y\\_supervisor.pdf](http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/01._inspector_y_supervisor.pdf)
- Castañeda Urrego, L. (2014). DISEÑO Y APLICACIÓN DE CONCRETO POROSO PARA PAVIMENTOS. Pontificia Universidad Javeriana 2014.
- Bautista, L., Sánchez, A., & Ruíz, D. (2004). Caracterización de mezclas de concreto utilizadas en sistemas industrializados de construcción de edificaciones. Revista de ingeniería, (19), 61-73.
- Morales (2014). Propiedades mecánicas del concreto.
- Polanco, A. (2010). Manual de prácticas de laboratorio de concreto. Universidad Autónoma de Chihuahua-Facultad de Ingeniería.
- Garavito, L., Yohana, L., & Sepúlveda, D. (2014). Caracterización física de diferentes muestras de agregados pétreos para la concreta zona norte de Bogotá (Bachelor's thesis).
- Antill and Woohead (1995). Método de la ruta crítica y su aplicación en la construcción. Limusa Noriega Editores, México.
- Ramírez, Ramón. (2017). Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones. Madrid, España. Ediciones Paraninfo. 1º Edición. Pág. 157.
- Ojeda, Kiler. (2018). Material Recopilado por: Licda Romelia Rodríguez. [Blog]. Docente de la Universidad del Oriente. Pág. 2.