FRANCISCO PINEDA CADENA
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN VIAS TERRESTRES
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
DISEÑO - CONSTRUCCIONES - CONSULTORÍAS - INTERVENTORÍAS - EQUIPOS - MAQUINARIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER –UIS
M.P 68202 – 255955 STD

DISEÑO PAVIMENTO RIGIDO

PROYECTO:

“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LAS CALLES Y CARRERAS DE LOS BARRIOS 10 DE ABRIL Y EL CAMPÍN DEL MUNICIPIO DE TALAIGUA NUEVO, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.”

.

JUNIO DE 2026

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

FRANCISCO PINEDA CADENA
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN VIAS TERRESTRES
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
DISEÑO - CONSTRUCCIONES - CONSULTORÍAS - INTERVENTORÍAS - EQUIPOS - MAQUINARIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER –UIS
M.P 68202 – 255955 STD

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA**, Ingeniero Civil de profesión con especialización en **ESPECIALISTA EN VIAS TERRESTRES y ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN** con matrícula profesional No. 68202 – 255955 STD certifico que realice el siguiente diseño:

- DISEÑO PAVIMENTO RIGIDO

Para el proyecto cuyo objeto es**: "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LAS CALLES Y CARRERAS DE LOS BARRIOS 10 DE ABRIL Y EL CAMPÍN DEL MUNICIPIO DE TALAIGUA NUEVO, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR."**. Declaro que dichos estudios se realizaron bajo los requisitos y normas vigentes aplicables y que me responsabilizo de los daños y perjuicios que de ellos pudieran derivarse.

Aclaro que me hago responsable por los estudios, siempre y cuando estos no reciban variación o modificación, las cuales deberán ser consultada y aprobadas. Favor notificar de inmediato y no dejar pasar por alto cualquier variación por mínima que fuera.

Francisco J. Pineda Cadena

ING. FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA.
M.P. No. 68202–255955 STD

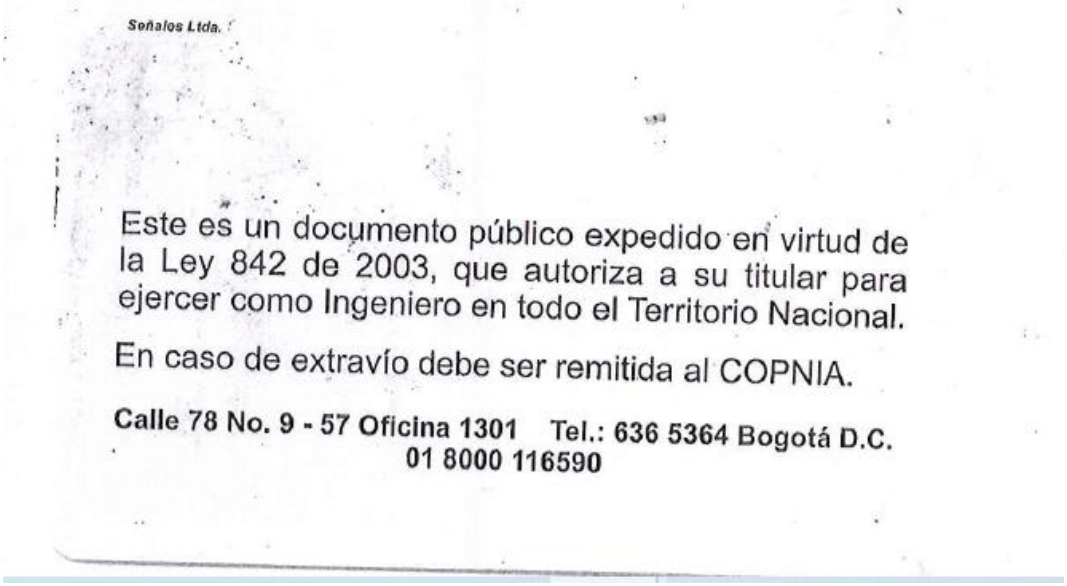
Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com





Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com


REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA
MATRÍCULA PROFESIONAL No.
68202-255955 STD
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 18/07/2013
FRANCISCO JAVIER
PINEDA CADENA
C.C. 1085049388
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL
DE SANTANDER
PRESIDENTE DEL CONSEJO


Señalos Ltda.
Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.
En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA.
Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel.: 636 5364 Bogotá D.C.
01 8000 116590

INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene en el diseño estructural del pavimento en concreto rígido del proyecto: **MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LAS CALLES Y CARRERAS DE LOS BARRIOS 10 DE ABRIL Y EL CAMPÍN DEL MUNICIPIO DE TALAIGUA NUEVO, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.** El cual contiene el siguiente componente técnico:

- El diseño del tipo de estructura de pavimento, por estar ubicado en el perímetro rural se determinó estudiar y diseñar el tipo de estructura de pavimento en concreto rígido, el cual se escogió por determinaciones de tipo económico, financiero, técnico y de mantenimiento de las mismas, **ajustado el diseño a las Especificaciones del Instituto Nacional de Vías – INVIAS y Cartilla Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales programa Colombia Rural.**

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

CAPITULO 1

ALCANCE Y OBJETIVOS

1.1 ALCANCE

Documentar el diseño de la vía a mejorar y a pavimentar en concreto rígido, cumpliendo con las características y especificaciones para este tipo de vías para lo cual se realizaron los estudios de topografía, suelos, tránsito y el diseño de estructura de pavimento.

Calles y Carreras del Barrio 10 de Abril Talaigua Nuevo - Bolívar
.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

Diseñar la estructura del pavimento rígido del proyecto: **MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LAS CALLES Y CARRERAS DE LOS BARRIOS 10 DE ABRIL Y EL CAMPÍN DEL MUNICIPIO DE TALAIGUA NUEVO, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.**

1.2.2 Específicos

- Evaluar por medio de un estudio de suelo la capacidad de soporte de la subrasante y establecer el tipo de trabajos a realizar para mejorar la capacidad de soporte de carga.
- Diseñar la estructura de pavimento de la vía a intervenir teniendo en cuenta el estudio de suelos y la capacidad de soporte de la subrasante (CBR).

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

CAPITULO 2

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO

Las calles y carreras a intervenir se encuentran ubicada en los municipios de Talaigua Nuevo – departamento del Bolívar al norte de Colombia, específicamente Calles y Carreras Barrio 10 de Abril y El Campin Cabecera Municipal de Talaigua Nuevo - Bolívar.

Localización del Proyecto Municipio de Talaigua Nuevo - Bolívar



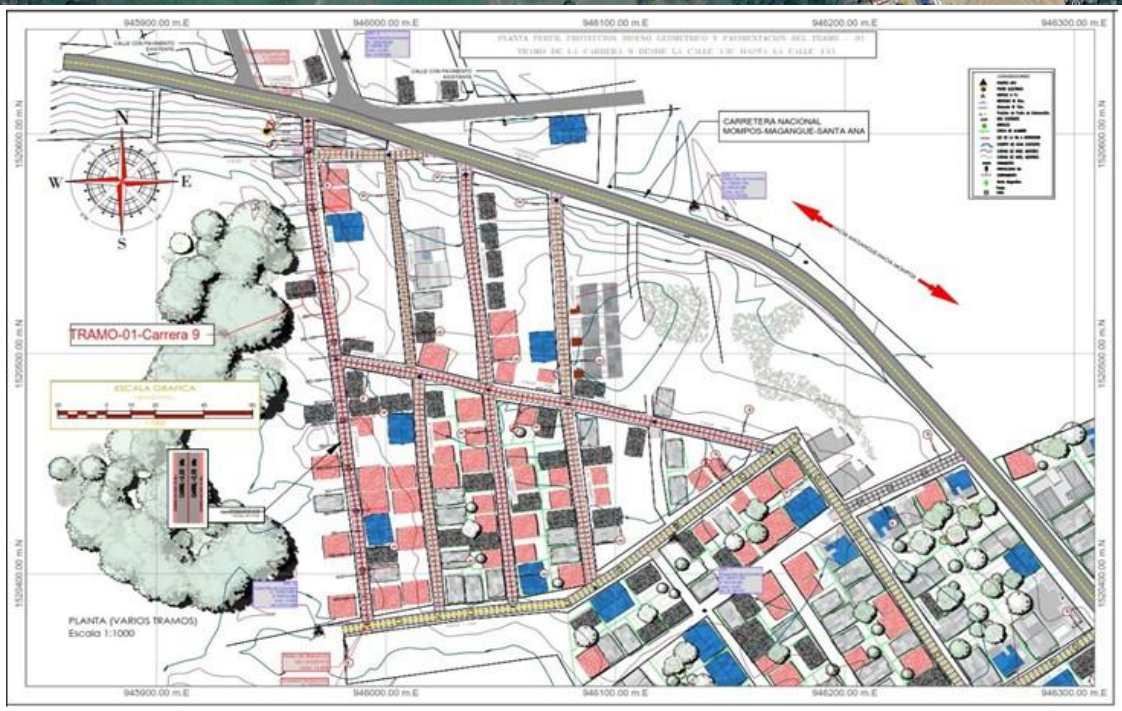
Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

FRANCISCO PINEDA CADENA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN VIAS TERRESTRES
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
DISEÑO - CONSTRUCCIONES - CONSULTORÍAS - INTERVENTORÍAS - EQUIPOS - MAQUINARIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER –UIS
M.P 68202 – 255955 STD

Localización de las Calles y Carreras Barrio 10 de Abril y El Campin Talaigua Nuevo - Bolívar





Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

2.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en el Barrio 10 de Abril y El Campin de la Cabecera Municipal de Talaigua Nuevo, departamento de Bolívar. Las condiciones topográficas corresponden a una vía de características planas con trazado geométrico definido con anchos promedios de calzada de 3.10 m.

Estas condiciones topográficas y geométricas deberán ser avaladas por el respectivo diseño geométrico que para el caso estará fuera del alcance del presente diseño.

Básicamente el proyecto consta de la construcción de la estructura de pavimento tipo rígido, para el diseño se realizó un estudio de suelo determinando con ello la capacidad de soporte, además de un estudio de tránsito que permitió establecer el tránsito promedio diario de vehículos que operan en la vía.

Igualmente, los elementos estructurales que componen el diseño de pavimento rígido como la subrasante el cual funge como la fundación del pavimento y que puede estar sometida a condiciones de mejoramiento; una base que para este caso se toma en material subbase clase c, en donde su función es la de controlar el bombeo, facilitar el drenaje y amortiguar cambios de volumen en la subrasante; la placa de rodadura construida en concreto hidráulico su función es básicamente estructural y servir de capa de rodadura cómoda, segura y limpia; las juntas, estas sirven para transferir cargas entre placas y controlar el agrietamiento de concreto simple.

Las dimensiones de las diferentes capas de estructuras del pavimento y los elementos complementarios (cunetas-bordillos o bordillos), en concreto rígido hidráulico reforzado. Las anteriores estructurales deberán ser evaluadas y diseñadas por el especialista del tema.

Las placas tendrán unas pendientes transversales del orden del 2%, que permitirán que, al presentarse precipitaciones de aguas pluviales sobre la calzada, funjan como canales abiertos permitiendo el flujo libre de estas aguas.

Las dimensiones de las diferentes capas de la estructura del pavimento y los elementos complementarios (cunetas – bordillos o bordillos, se regirán por los resultados obtenidos en los diferentes estudios y para posterior construcción serán tenidas en cuenta las normas del Instituto Nacional de Vías – INVIAS y de esta forma garantizar la estabilidad de la estructura de pavimento.

Se justifica la inversión de la construcción en pavimento rígido de las calles y carreras del Barrio 10 de Abril y El Campin Talaigua Nuevo - Bolívar entre otras consideraciones:

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

- Mejora considerablemente las condiciones de movilidad vehicular y peatonal.
- Mejora las condiciones de salubridad de los sectores intervenidos.
- Mejora la calidad de vida de los habitantes ubicados en la zona de influencia.
- Mejora las condiciones de forma integral de los sectores viales.
- Dinamiza el comercio que se puede encontrar en los corredores viales.
- Se amplía la cobertura de la malla vial terciaria del Municipio.

Se procede a calcular el espesor de la estructura de pavimento rígido.

CAPITULO 3

DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO

3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se determinará la estructura que requiere el proyecto para su mejoramiento y pavimentación, donde se garantizará que la mezcla de concreto hidráulico para pavimento presenta las siguientes características:

- Garantizar una durabilidad satisfactoria dentro de las condiciones de requerimiento del pavimento.
- Asegurar la resistencia deseada a la flexión.

El diseño del pavimento rígido será diseñado por el método empleado por la Cartilla Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales programa Colombia Rural, ajustado el diseño a las Especificaciones del Instituto Nacional de Vías – INVIAS.

La flexión en los pavimentos de concreto hidráulico, bajo las cargas aplicadas por los neumáticos producen esfuerzos de compresión y tensión. Lo esfuerzos de compresión son pequeños en la relación a la resistencia de la misma, y sin mayor incidencia en el espesor de la losa.

Por lo tanto, el concreto hidráulico que se utiliza en los pavimentos se específica por su resistencia a la flexión, medida por el Módulo de Rotura a Flexión a los 28 días (MR) expresada en kg/cm2 y general mente variará entre los siguientes valores:

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

38≤MR≤46

3.2 MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE

Teniendo en cuenta lo registrado en el estudio geotécnico, en donde las características de la resistencia del suelo y el CBR típico seleccionado, se recomienda la colocación de las capas de estructura de pavimento sobre material estabilizado y granular.

Debido a las características poco aptas de los materiales de subrasante y a la necesidad de realizar reemplazo de los mismos por materiales de mejor características geotécnicas y particularmente en lo que corresponde a la plasticidad y sensibilidad a los cambios volumétricos, se debe determinar las características de los suelos de reemplazo y su espesor.

El mejoramiento de la subrasante a proponer se basa en el tipo de suelo predominante que según lo reportado en el estudio geotécnico corresponde a una arcilla limosa (CL).

De acuerdo a la evaluación geotécnica se proponen crear una unidad de diseño en base a los materiales evaluados y proceder a calcular para la unidad de diseño un CBR de diseño. Del estudio de suelos tenemos los siguientes parámetros:

- CBR promedio de la rasante de la vía es de 2.40%.
- CBR equivalente Subrasante Mejorada con Material de Afirmado es de 5.40%.
-

Estableciendo como CBR de diseño el valor de 5.40% para el diseño del pavimento en concreto rígido.

Esta consultoría establece que la estructura del pavimento rígido este compuesta con una capa de subbase tratada con cemento con un espesor de 0.5 m, ya que los estudios de suelos dieron como resultado una subrasante con índices de plasticidad mayores al 22.00% y alto grado de expansión.

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

3.3 METODO DE DISEÑO EMPLEADO PARA DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO.

El presente diseño se hará para una vía vehicular que se clasifica de acuerdo a la normativa vigente nacional como rural. Por lo anterior el diseño se hará en base a los parámetros establecidos en la cartilla que tiene como título “Obras Menores de Drenajes y Estructura Viales Programa Colombia Rural “, emitida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS año 2020.

Para el diseño de pavimento rígido El alcance de la cartilla es delimitado bajo las siguientes restricciones.

1. Solamente podrá ser implementada en vías terciarias.

2. La carga de diseño máxima es de 500.000 EE8.2t.

3. No considera procesos de estabilización sobre suelos especiales: suelos blandos, arcillas expansivas o cenizas volcánicas.

4. La resistencia mecánica mínima (CBR) es 3%.

5. La Temperatura Media del Anual Ponderada (TMAP) máxima podrá ser 30°C y la Precipitación Media Anual (PMA) máxima podrá ser 6000 mm/año.

6. La dosificación de los mejoramientos de suelo propuestos (suelo cemento y suelo cal) deberá ser diseñada por un Ingeniero de Transporte y Vías o Civil Especialista.

7. El diseño geométrico y estructural de las losas irregulares y las juntas de los pavimentos rígidos será desarrollado por un Ingeniero de Transporte y Vías o Civil Especialista.

8. Las características de los materiales y procesos constructivos tienen que cumplir las exigencias de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías vigentes.

Para el diseño de pavimento rígido, el alcance de la cartilla presenta las siguientes estructuras básicas:

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

Estructuras Básicas de Pavimento Rígido

Pavimento rígido	6	CR (sobre subrasante)	Estructuras empleadas para tránsitos, pendientes viales y condiciones de pluviosidad bajas, medias y altas. Corresponden a Suelos Mejorados y Materiales Granulares subyacentes a una Mezcla de Concreto Hidráulico. Su vida útil puede llegar a ser superior a los diez (10) años con actividades rutinarias de mantenimiento enfocadas, en su mayoría, a la reposición del sello de las juntas. Su construcción requiere equipos de mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores. La elaboración de la mezcla de Concreto Hidráulico atenderá las exigencias del Artículos 500-13 de las Especificaciones de Construcción de Carreteras del INVIAS.
	7	CR+SBG	
	8	CR+SC	

Fuente: Obras Menores de Drenajes y Estructura Viales Programa Colombia Rural “, emitida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS año 2020.

CR: Concreto rígido
CR + SBG: Concreto rígido + Subbase granular
CR + SC: Concreto rígido + Suelo cemento

Para el diseño de pavimento rígido la cartilla contempla como base de diseño el método de la Portland Cement Association (PCA), clasificadas y codificadas con los rangos de cargas (N) Cuadro 29, resistencia a la subrasante (S) Cuadro 30, y transferencia de carga y confinamiento (TC) Cuadro 31, para un Módulo de Rotura de 3.8 Mpa.

Esta metodología tiene en cuenta principalmente 3 variables como son:

- Categorías de Cargas de Transito (N).
- Categorías de la Resistencia de la Subrasante (S).
- Categorías de las condiciones de transferencia de cargas y confinamientos de pavimentos rígidos (TC).

Las características de la subrasante y el tráfico de la vía se ajustan para realizar el diseño por el método propuesto por la cartilla Obras Menores de Drenajes y Estructura Viales Programa Colombia Rural. con un Módulo de Rotura de 3.8 Mpa.

1. **Categoría de Cargas de Transito (N)**

CATEGORÍA	CARGA [$EE_{8.2t}$]
N1	N ≤ 150000
N2	150000 < N ≤ 300000
N3	300000 < N ≤ 500000

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

Fuente: Obras Menores de Drenajes y Estructura Viales Programa Colombia Rural ", emitida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS año 2020.

La vía presenta ejes acumulados de 8.2 ton de 216.285 se clasifica como **N2.**

2. Categoría de la Resistencia de la Subrasante (S)

CATEGORÍA	CBR [%]
S1	3 ≤ CBR < 5
S2	5 ≤ CBR < 7
S3	7 ≤ CBR < 10
S4	10 ≤ CBR < 15

Fuente: Obras Menores de Drenajes y Estructura Viales Programa Colombia Rural", emitida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS año 2020.

Con el mejoramiento de la Subrasante con Material de afirmado CBR equivalente de diseño es de 5.40%, podemos observar que la subrasante en estudio pertenece a la **categoría S2.**

3. Categorías de las condiciones de transferencia de carga y confinamiento en pavimentos rígidos (TC).

CATEGORÍA	CONDICIÓN
TC1	Dovelas y confinamiento
TC2	Dovelas y sin confinamiento
TC3	Sin dovelas y con confinamiento
TC4	Sin dovelas y sin confinamiento

Fuente: Obras Menores de Drenajes y Estructura Viales Programa Colombia Rural ", emitida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS año 2020.

Se tomará dovelas y confinamiento lo que se clasificará como un **TC1.**

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

En resumen, se muestra a continuación las variables de diseño asumidas:

VARIABLES DE DISEÑO	TIPO
Categorías de Cargas de Transito	**N2**
Categoría de la Resistencia de la Subrasante	**S2**
Categoría de las Condiciones de Transferencia de carga y confinamiento en pavimentos rígidos.	**TC1**

Fuente; propia.

Con los anteriores valores de diseño, entramos a la cartilla a la siguiente tabla:

ESPESORES DE CONCRETO–UNIDAD: cm									
CONFIGURACIÓN	6 (H1 SOBRE SUBRASANTE)			7 (H1 + 15 cm SBG)			8 (H1 + 15 cm SCE)		
	ESPESOR	% FATIGA	% EROSIÓN	ESPESOR	% FATIGA	% EROSIÓN	ESPESOR	% FATIGA	% EROSIÓN
N2 S2 TC1	20	56.1	1.25	20	37.46	0.94	17	72.03	3.35
N2 S2 TC2	23	69.09	1.74	23	41.77	1.61	20	45.56	3.98
N2 S2 TC3	20	56.1	15.87	20	37.46	14.64	17	72.03	30.43
N2 S2 TC4	23	69.09	11.37	23	41.77	10.15	20	45.56	17.07
N2 S3 TC1	20	33.59	0.89	19	78.29	1.72	17	41.77	2.92
N2 S3 TC2	23	37.46	1.59	22	72.03	2.22	19	78.29	6.26

Fuente: Obras Menores de Drenajes y Estructura Viales Programa Colombia Rural“, emitida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS año 2020.

Del cuadro anterior debido a las características topográficas, tránsito y climáticas del sector donde se desarrollará el proyecto, se tomará un espesor de capas de rodadura en concreto hidráulico de 18 cm que estará apoyada sobre una capa de suelo cemento de 15 cm.

De acuerdo a los procedimientos de cálculo se obtuvieron los siguientes resultados:

Placa de Rodadura Placa de Concreto Rígido MR 3.8 Mpa: 18 cm.
Capa en Suelo Cemento: 15 cm.
Capa de Mejoramiento de la Subrasante con Material de Afirmado: 30 cm. Con CBR Mínimo del 15%.

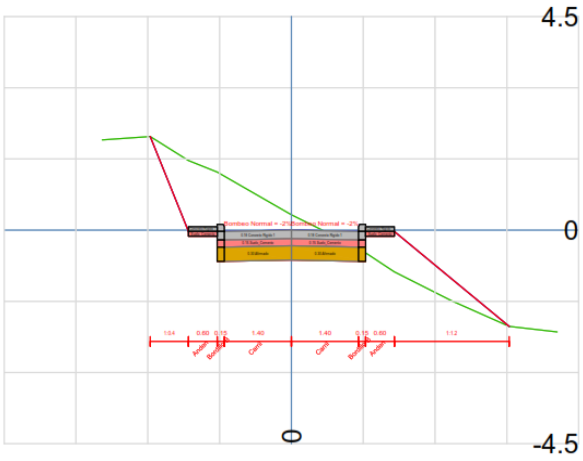
Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

FRANCISCO PINEDA CADENA
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN VIAS TERRESTRES
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
DISEÑO - CONSTRUCCIONES - CONSULTORÍAS - INTERVENTORÍAS - EQUIPOS - MAQUINARIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER –UIS
M.P 68202 – 255955 STD

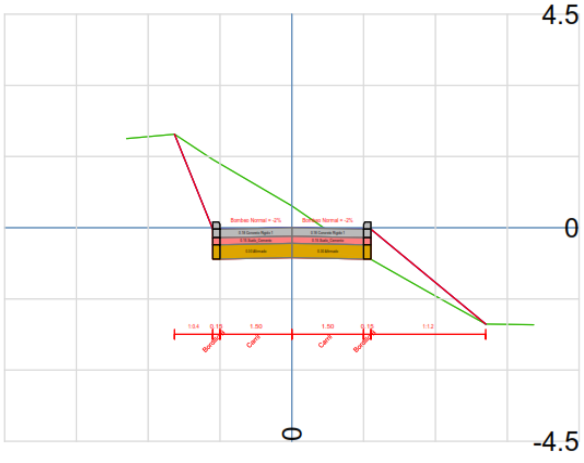
DISEÑO DE PLACA PAVIMENTO RÍGIDO

SECCIONES TIPICA TRAMOS

SECCION TIPICA-TRAMO DE 2.80 Calzada



SECCION TIPICA-TRAMO DE 3.00 Calzada



Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

3.3.1 Diseños de juntas longitudinales, transversales y pasadores para transmisión de carga:

Con el objeto de controlar el fenómeno de figuración del concreto, mantener su capacidad estructural y calidad del pavimento se debe dividir el pavimento, con base en los siguientes criterios:

- ✓ La longitud de la losa debe ser máximo 20 veces el espesor la losa.
- ✓ La relación de esbeltez debe estar comprendida entre 1 y 1.2.

Se debe tomar el menor de los dos criterios para determinar la longitud de la losa. Mientras las losas tengan una relación de esbeltez cercana a 1, es decir, la longitud y ancho sean los mismos, estas presentaran un mejor comportamiento para la distribución de esfuerzos.

Para nuestro diseño tomamos una modulación de L/A = 1.07.

- Largo de la placa = 1.50 m
- Ancho de la placa = 1.40 m

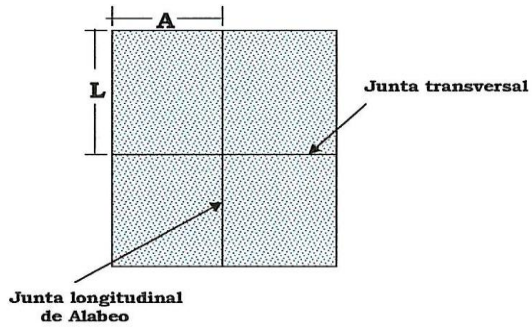
Para nuestro diseño tomamos una modulación de L/A = 1.07

- Largo de la placa = 1.50 m
- Ancho de la placa = 1.40 m

➢ Separación entre juntas transversales:

Atendiendo la relación entre largo y ancho de un tablero de losas, el cual no deberá estar fuera de los siguientes límites. 1 a 1,2. En la modulación de placas se estableció una relación L/A = 1.07.

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com



1,0 < Largo < 1,2
Ancho

Las juntas transversales, son las juntas que permiten controlar las grietas causadas por el fenómeno de retracción de fraguado del hormigón y por las acciones climáticas: temperatura y humedad. La selección del espaciamiento, si bien es función de la experiencia, se consideran como factores importantes el tipo de agregado del hormigón, su composición mineralógica, y la uniformidad del clima y temperatura. En la tabla siguiente tabla se presentan algunas recomendaciones del Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto del INVIAS para Vías de con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito para seleccionar los pasadores de carga.

En nuestro caso para un espesor de placa de 18 cm, deberán colocar pasadores de **acero liso de ϕ1'' con una longitud de 350 mm, con la mitad engrasada y una separación de 300 mm centro a centro.**

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

Espesor de losa (cm)	1 Diámeros de Dovelas cm (plg)	2 Largo de Dovelas (cm)	3 Diámetro comercial de dovela (plg)	4 Profundidad de dovelas (cm)	5 Separación entre dovelas (cm)
15	1.88 (0.74)	35	3/4	5.00	30.00
16	2.01 (0.79)	35	3/4	5.00	30.00
17	2.13 (0.84)	35	7/8	6.00	30.00
18	2.26 (0.89)	35	1	6.00	30.00
19	2.39 (0.94)	35	1	6.00	30.00
20	2.49 (0.98)	35	1	7.00	30.00
21	2.62 (1.03)	40	1	7.00	30.00
22	2.74 (1.08)	40	1 1/8	7.00	30.00
23	2.87 (1.13)	40	1 1/8	8.00	30.00
24	3.00 (1.18)	45	1 1/8	8.00	30.00
25	3.12 (1.23)	45	1 1/4	8.00	30.00
26	3.25 (1.28)	45	1 1/4	9.00	30.00
27	3.38 (1.33)	45	1 3/8	9.00	30.00
28	3.51 (1.38)	45	1 3/8	9.00	30.00
29	3.63 (1.43)	50	1 3/8	10.00	30.00
30	3.76 (1.48)	50	1 1/2	10.00	30.00

Espesor de Pavimeto (mm)	**18.00**
Diámetro de Dovela (mm)	**2.26 (0.89)**
Diámetro de Dovela (pulg)	**1.00**

Se deberán colocar barras de anclaje corrugadas de ϕ½” con una longitud de 0.85 m, y una separación de 1,20 m centro a centro a una distancia mínima de los bordes de 0.50 m.

REFUERZO EN LAS JUNTAS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS			
TIPO DE REFUERZO	ESPESOR DE LOSA (h1) [cm]	CONFIGURACIÓN	TENOR [Kg/m]
REFUERZO LONGITUDINAL (PASADORES O DOVELAS DE ACERO LISO)	16 a 18	L 35cm #7@30cm	3.55
	18 a 20	L 35cm #8@30cm	4.63
	20 a 23	L 40cm #9@30cm	6.75
	23 a 25	L 45cm #10@30cm	9.62
REFUERZO TRANSVERSAL (ACERO ESTRUCTURAL)	16 a 25	L 85cm #4@120cm	0.71
REFUERZO LOSAS IRREGULARES (ACERO ESTRUCTURAL)	16 a 25	2 PARRILLAS #4 @20cm	20.0 [kg/m2]
REFUERZO CANASTILLA PARA PASADORES (ACERO ESTRUCTURAL)	16 a 25	5/16''	3.08
		3/16''	0.14
NOTA: EL TENOR DEL ACERO LONGITUDINAL, TRANSVERSAL Y DE LA CANASTILLA FUE CALCULADO EN BASE A LA LONGITUD UNITARIA DE LA JUNTA. EL TENOR DEL ACERO DE LAS LOSAS IRREGULARES FUE CALCULADO EN BASE AL ÁREA UNITARIA DE LA LOSA			

Fuente: Cartilla Obras Menores de Drenajes y Estructura Viales Programa Colombia Rural.

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

- Durante el tiempo de fraguado el concreto, se deberá proteger contra lavado por lluvias, la insolación directa, el viento y la humedad baja.

- El curado de concreto se deberá hacer en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, por un periodo no inferior a 3 días y de ser posible se deberá prolongar hasta 7 días.

- El curado de concreto se podrá realizar con productos químicos que forman membranas, por humedad o mediante la utilización de películas de plástico o papel.

- Cuando el curso sea mediante la aplicación de un producto químico que formen membranas, este se deberá aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y acabado del concreto y el agua libre en la superficie del concreto haya desaparecido completamente.

- La dosificación de estos productos se deberá hacer según las instrucciones del fabricante y la aplicación se llevará a cabo con equipos que aseguren la aspersión del producto como un rocío fino de forma continua y uniforme. No se permitirá la utilización de productos que formen membranas de color oscuro (negro).

- El sellado de las juntas tanto transversales como longitudinales se debe hacer con selladores de silicona o con sellos preformados que no necesitan calentarse ni curarse en el terreno como el neopreno.

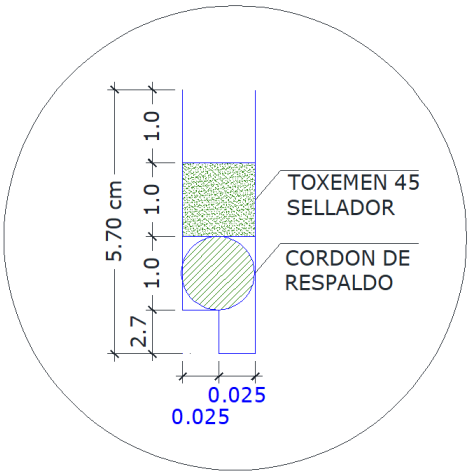
  Se debe instalar un cordón de respaldo que puede ser espuma de polietileno, espuma de poliuretano, cuando se utilice sellador líquido, que evita que el sellador fluya hacia abajo y se adhiera al fondo de la caja.

  Para una longitud de losa de 1.50 m, el ancho de la caja de la junta debe ser de mínimo 6 mm y la profundidad mínima de 38 mm. Ver la siguiente figura.

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

Esquema del Sellado de Junta

Esquema del Sellado de Junta



- El curado y por humedad, consiste en cubrir el pavimento con cualquier producto de alto poder de retención de humedad como arena, telas asfáltica o algodón etc, una vez el concreto haya adquirido la resistencia suficiente para que no se vea afectado su acabado superficial. Mientras se cubre la superficie del concreto, esta se mantendrá húmeda aplicando agua en forma de rocío fino, nunca en forma de riego. Además, no se permitirá que se acumule agua sobre la superficie de manera que produzca flujo en esta.

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

CONCLUSIONES

El diseño del pavimento rígido de las calles y carreras del Barrio 10 de Abril y El Campin de la Cabecera Municipal de Talaigua Nuevo, departamento de Bolívar se realizó un diseño de pavimento rígido por la cartilla Obras Menores de Drenajes y Estructura Viales Programa Colombia Rural emitido por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS año 2020.

De acuerdo a las características de los materiales encontrados en el sitio y que corresponde a la rasante de la vía, se ha determinado una unidad de diseño para estructura en pavimento rígido, conformada en orden ascendente por una capa de material Afirmado (Artículo INV 311-22) de 30 cm, una capa de suelo Cemento (Artículo INV 350-22) de 15 cm y por último una capa de rodadura en concreto hidráulico (Artículo INV 500-22) de 18 cm, que ayuden a mejorar la capacidad portante del suelo.

El pavimento a utilizar será en concreto hidráulico con especificación congruente a la resistencia a la flexión a la que se someterá la carretera según estudio de tránsito: El espesor recomendado es de 18 cm y las características del mismo es una resistencia MR = 3.8 Mpa.

Mejoramiento de la Subrasante.

- Capa de Material de Afirmado espesor promedio de 0,30 m, CBR Mínimo de 15,0%. Especificación INVIAS Artículo 220-22.

Estructura de Pavimento Rígido

- Capa de Suelo cemento espesor promedio de 0,15 m, CBR Mínimo de 30,0%. Especificación INVIAS Artículo 350-22.
- Pavimento rígido en concreto de 3.8 Mpa espesor de 0,18 m,

Modulación de Placa L/A = 1.07

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

- Largo de la placa = 1.50 m
- Ancho de la placa = 1.40 m

Modulación de Placa L/A = 1.07

- Largo de la placa = 1.50 m
- Ancho de la placa = 1.40 m

El estudio se basa sobre los supuestos, de que los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto cumplan con las Especificaciones Generales de Construcción del Instituto Nacional de Vías – INVIAS, que es la entidad que rige normas de control y sobre las cuales está basado estos diseños.

Por los valores del CBR de la rasante, fue necesario tomar unos parámetros de seguridad de adicionales en el diseño de la estructura. Todo esto debido a que hay un incremento del tránsito de la vía en diferentes épocas del año, ocasionado por el cierre de vías circundantes por diferentes motivos en un momento determinado, lo que altera el tipo de carga y las proyecciones del TPD, ocasionando un incremento de las cargas sobre la estructura de pavimento.

Garantizar el CBR del material de afirmado mínimo del 15.0%.

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

RECOMENDACIONES

En el diseño propuesto, se plantean las siguientes recomendaciones:

A pesar de que el periodo de diseño se llevó para un periodo de 20 años siguiendo las recomendaciones de las metodologías, conveniente llevar una política de mantenimiento periódico y rutinario de la vía.

La vida útil de diseño de pavimento rígido va de la mano con un buen manejo de las aguas, por el cual debe contemplarse el diseño y construcción de estructuras de drenajes superficial tipo bordillo y/o cunetas bordillos, ubicados en forma longitudinal al eje del corredor vial. Estas estructuras deberán ser avaladas por el especialista del ramo.

Otras recomendaciones son:

- El Material de Afirmado debe cumplir la especificación INVIAS Artículo 311-22. Suelos seleccionados con CBR mínimo del 15.0%.

✓ Se recomienda hacer control estricto de la superficie o nivelación del material de subbase antes de instalar el concreto con equipo topográfico, con el fin de evitar dejar desniveles o depresiones que generen en el concreto esfuerzo de tensión inadmisible para el mismo.

✓ Antes de instalar el concreto se recomienda la revisión del Módulo de Reacción K con el fin de verificar las hipótesis del diseño. Para tal fin se propone realizar ensayos de placa controlada.

✓ El concreto debe cumplir con la norma AASHTO T97-64 que indica que la resistencia a rotura por flexión del concreto se encuentre entre el 10% y el 20% de la resistencia a la comprensión del concreto el cual se diseña para 280 kg/cm^2; considera el diseño por criterios de fatiga lo cual evita el agrietamiento del pavimento bajo las cargas de los vehículos y cuyo valor sea igual al esfuerzo equivalente de 3.8 MPa a los 28 días.

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com

- ✓ Se recomienda considerar la variable clima (estado del tiempo atmosférico) para el proceso constructivo, teniendo en cuenta el régimen de lluvias que se presenta en la zona. Cuando se presente lluvias se debe cubrir el concreto a fin que no se presente el lavado de la superficie que posteriormente comprometa la durabilidad del concreto.

- ✓ Se recomienda dar servicio al tráfico hasta que el concreto alcance una resistencia superior al 100% de la de diseño.

- ✓ Se recomienda realizar mantenimiento rutinario y preventivo del pavimento para conservar la estructura hasta el periodo final del pavimento, tales como: sellos de juntas, limpieza y revisión de las obras de drenaje.

Francisco J. Pineda Cadena

FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA
INGENIERO CIVIL
M.P. . 68202–255955 STD

Calle 18ª No. 32B-32 Barrio San Alonso. Bucaramanga, Santander
e-mail: franciscopineda57@gmail.com