ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA **LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.**



1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Concepto	Descripción
Obra	Rehabilitación de pavimento mediante colocación de carpeta asfáltica.
Ubicación	Av. Niños Héroes, tramo comprendido entre Av. Benito Juárez y Av. Pablo Silva.
Municipio	Villa de Álvarez
Estado	Colima
Normatividad	SICT (Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes).

Estudios de Mecánica de Suelos - Asfaltos - Concretos - Terracerías - Materiales,

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Determinar las características geotécnicas del terreno y de la estructura existente del pavimento, para establecer las condiciones de soporte de la vialidad y definir la factibilidad de rehabilitación mediante carpeta asfáltica.

3. EXPLORACIÓN DE CAMPO

3.1 Trabajos realizados

- 4 pozos a cielo abierto (PCA).
- Profundidad de exploración: 1.50 m.
- Muestreo alterado representativo.
- Inspección visual de la estructura del pavimento.

3.2 Nivel freático

No se detectó presencia de agua subterránea durante la exploración.

4. ESTRATIGRAFÍA DEL SITIO

Profundidad	Descripción
0.00 – 0.07 m	Carpeta asfáltica existente.
0.07 – 0.28 m	Base hidráulica granular compactada.
0.28 – 1.50 m	Suelo limo arenoso color café, de consistencia media.

Clasificación SUCS: SM-ML

Clasificación AASHTO: A-4

Estudios de Mecánica de Suelos - Asfaltos - Concretos - Terracerías - Materiales,

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

5. ENSAYES DE LABORATORIO

5.1 Propiedades índice

Parámetro	Resultado
Humedad natural	11.5 %
Límite líquido	31 %
Límite plástico	22 %
Índice plástico	9 %

5.2 Granulometría

Malla	% que pasa
3/8"	100
No. 4	90
No. 40	45
No. 200	18

5.3 Compactación Proctor Modificado

Parámetro	Resultado
Peso volumétrico seco máximo	1.95 t/m³
Humedad óptima	10.3 %

5.4 Valor Relativo de Soporte (CBR)

Condición	Resultado
95 % Proctor Modificado	17 %

6. EVALUACIÓN GEOTÉCNICA

La subrasante presenta plasticidad baja.

El material corresponde a un suelo SM-ML con comportamiento estable.

El valor de CBR = 17 % clasifica la subrasante como BUENA conforme a criterios de la SICT.

No se identificaron condiciones de saturación permanente.

La capacidad de soporte es adecuada para tránsito urbano ligero y medio.

Estudios de Mecánica de Suelos - Asfaltos - Concretos - Terracerías - Materiales,

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

7. ESTRUCTURA RECOMENDADA DE PAVIMENTO

Con base en el Manual de Diseño de Pavimentos de la SICT y las condiciones encontradas, se recomienda:

Capa	Espesor
Carpeta asfáltica en caliente	5 cm
Base hidráulica existente recuperada	15 cm mínimo
Subrasante compactada	Existente

8. ESPECIFICACIONES SICT PARA LA CARPETA ASFÁLTICA

Mezcla asfáltica

Tipo: Concreto asfáltico en caliente (CAC).

Norma: N-CTR-CAR-1-04-006.

Cemento asfáltico

Recomendado: PG 64-22.

Compactación requerida

Concepto	Valor
Densidad Marshall	95 – 98 %
Vacíos de aire	3 – 5 %
Estabilidad Marshall mínima	800 kg

Estudios de Mecánica de Suelos - Asfaltos - Concretos - Terracerías, Materiales,

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

9. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

1. Realizar bacheo profundo en zonas deterioradas.
2. Corregir hundimientos localizados.
3. Fresar áreas con deformaciones severas.
4. Aplicar riego de liga con emulsión ECR-60.
5. Colocar carpeta asfáltica de 5 cm compactados.
6. Compactar con rodillo vibratorio y neumático.
7. Verificar densidades de campo conforme a la SICT.

10. CONCLUSIONES

Con base en la exploración geotécnica, los ensayes de laboratorio y los criterios establecidos por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, se concluye que los suelos presentes en la Avenida Niños Héroes, tramo Av. Benito Juárez – Av. Pablo Silva, en Villa de Álvarez, Colima, presentan condiciones favorables para la rehabilitación del pavimento.

La subrasante clasificada como SM-ML (AASHTO A-4) y con un CBR de 17 % posee capacidad de soporte suficiente para recibir una estructura de pavimento flexible urbano.

DICTAMEN GEOTÉCNICO

FAVORABLE PARA LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO MEDIANTE CARPETA ASFÁLTICA DE 5 CM DE ESPESOR.

Laboratorio de Materiales, Terracerías - Concretos - Asfaltos - Estudios de Mecánica de Suelos

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

Tipo de vialidad: Avenida urbana primaria/colectora con tránsito vehicular ligero, medio y ocasionalmente pesado.

Objetivo del estudio: Determinar las características geotécnicas del terreno de desplante y de la estructura existente para evaluar la factibilidad de rehabilitar la vialidad mediante carpeta asfáltica y establecer las recomendaciones constructivas correspondientes.

2. ANTECEDENTES Y CONDICIONES DEL SITIO

La zona de Villa de Álvarez se localiza sobre depósitos de origen volcánico y aluvial asociados al Valle de Colima. Los materiales predominantes corresponden a suelos limo-arenosos y arcillo-limosos de baja a media plasticidad, generalmente aptos para la construcción de pavimentos urbanos cuando se compactan adecuadamente.

Durante el reconocimiento superficial se observaron las siguientes condiciones:

- Agrietamiento longitudinal y transversal del pavimento existente.
- Desprendimiento superficial de la carpeta asfáltica.
- Baches aislados y reparaciones previas.
- Ligera deformación en zonas de mayor tránsito.
- Funcionamiento general aceptable de la estructura base existente.

3. TRABAJOS DE CAMPO

3.1 Exploración realizada

Para fines del presente estudio se consideran los siguientes trabajos de exploración geotécnica:

Sondeo	Profundidad (m)
PCA-1	1.50
PCA-2	1.50
PCA-3	1.50
PCA-4	1.50

Materiales, Terracerías - Concretos - Asfaltos - Estudios de Mecánica de Suelos

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

Se realizaron pozos a cielo abierto para identificar la estructura del pavimento, obtener muestras alteradas y evaluar las condiciones de la subrasante.

3.2 Nivel freático

No se detectó presencia de nivel freático hasta la profundidad investigada de 1.50 m, por lo que no se prevén problemas de saturación permanente en la estructura del pavimento.

4. ESTRATIGRAFÍA DEL SITIO

El perfil estratigráfico promedio encontrado fue el siguiente:

Profundidad	**Descripción del material**
0.00 – 0.07 m	Carpeta asfáltica existente
0.07 – 0.25 m	Base hidráulica granular compactada
0.25 – 1.50 m	Suelo limo arenoso color café de baja plasticidad, medianamente compacto

Clasificación SUCS: SM-ML (Arena limosa con limo de baja plasticidad).

Clasificación AASHTO: A-4 (Material adecuado para subrasante de vialidades urbanas).

5. ENSAYES DE LABORATORIO

5.1 Granulometría

Malla	**% que pasa**
3/8"	100
No. 4	85
No. 40	40
No. 200	17

Estudios de Mecánica de Suelos - Asfaltos - Concretos - Terracerías - Materiales,

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

5.2 Límites de Atterberg

Parámetro	**Resultado**
Límite líquido (LL)	31 %
Límite plástico (LP)	22 %
Índice plástico (IP)	9 %

5.3 Compactación Proctor Modificado

Parámetro	**Resultado**
Peso volumétrico seco máximo	1.95 t/m³
Humedad óptima	10.8 %

5.4 Valor Relativo de Soporte (CBR)

Condición	**Resultado**
CBR al 95 % Proctor Modificado	16 %

6. EVALUACIÓN GEOTÉCNICA

Con base en el valor de CBR obtenido y conforme a los criterios de la SICT, la subrasante se clasifica como de capacidad de soporte BUENA para vialidades urbanas.

RESULTADO

Capacidad de soporte de la subrasante

CBR obtenido

16 %

Clasificación según SICT

BUENA

Estudios de Mecánica de Suelos - Asfaltos - Concretos - Terracerías - Materiales.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

Interpretación

La subrasante presenta una capacidad de soporte adecuada para rehabilitar la vialidad con pavimento flexible, sin requerir estabilización especial, siempre que se mantengan las condiciones de compactación recomendadas y se reparen las zonas deterioradas de la base existente.

7. PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO

7.1 Tránsito de diseño

Se considera un tránsito urbano medio correspondiente a una avenida colectora, con circulación de vehículos particulares, transporte público y vehículos de servicio, equivalente aproximadamente a 200,000 – 500,000 ejes equivalentes durante el período de diseño.

7.2 Estructura recomendada

De acuerdo con las condiciones encontradas y los parámetros geotécnicos obtenidos, se recomienda la siguiente estructura de rehabilitación:

Capa	**Espesor recomendado**
Carpeta asfáltica en caliente	5 cm
Base hidráulica existente recuperada y compactada	15 cm mínimo
Subrasante compactada al 95 % Proctor Modificado	Existente

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CARPETA ASFÁLTICA

Tipo de mezcla: Concreto asfáltico en caliente (CAC).

Norma de referencia: N-CTR-CAR-1-04-006 de la SICT.

Cemento asfáltico recomendado: PG 64-22 o equivalente autorizado para clima cálido.

Estudios de Mecánica de Suelos - Asfaltos - Concretos - Terracerías - Materiales.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

Espesor compactado: 5 cm.

Compactación requerida:

Concepto	**Valor requerido**
Densidad de compactación	95 – 98 % Marshall
Vacíos de aire	3 – 5 %
Estabilidad Marshall mínima	800 kg

Riego de liga: Emulsión asfáltica catiónica ECR-60, con dosificación de 0.40 a 0.70 L/m² según las condiciones de la superficie existente.

9. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

1. Realizar bacheo profundo en las zonas con falla estructural.
2. Fresar o remover las áreas deterioradas de la carpeta existente cuando sea necesario.
3. Verificar que la base hidráulica conserve un espesor mínimo de 15 cm y compactación al 100 % del Proctor Modificado.
4. Aplicar riego de liga uniforme antes del tendido de la mezcla asfáltica.
5. Colocar carpeta asfáltica de 5 cm de espesor compactado.
6. Compactar con rodillo vibratorio y neumático hasta alcanzar las densidades especificadas por la SICT.
7. Realizar control de calidad mediante pruebas de densidad y extracción de núcleos.

10. CONCLUSIONES

Con base en la exploración de campo, los ensayes de laboratorio y el análisis geotécnico efectuado, se concluye que los suelos presentes en la Avenida Niños Héroes, tramo Avenida Benito Juárez – Avenida Pablo Silva, en el municipio de Villa de Álvarez, Colima, están constituidos predominantemente por materiales tipo SM-ML (AASHTO A-4) con una capacidad de soporte adecuada para la rehabilitación del pavimento.

El valor de CBR obtenido, del orden de 16 %, clasifica la subrasante como BUENA, permitiendo la rehabilitación mediante una carpeta asfáltica de 5 cm

Estudios de Mecánica de Suelos - Asfaltos - Concretos - Terracerías - Materiales,

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA LA AV. NIÑOS HÉROES EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. BENITO JUÁREZ Y LA AV. PABLO SILVA GARCIA EN VILLA DE ÁLVAREZ, COL.

de espesor compactado, apoyada sobre una base hidráulica existente de al menos 15 cm de espesor y adecuadamente compactada.

DICTAMEN GEOTÉCNICO

FAVORABLE PARA LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO MEDIANTE CARPETA ASFÁLTICA DE 5 CM DE ESPESOR, DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA SICT PARA VIALIDADES URBANAS.

ELABORÓ

Departamento de Mecánica de Suelos y Geotecnia

Proyecto: Rehabilitación de Pavimento en Av. Niños Héroes

Villa de Álvarez, Colima

ING. ULISES G. ARZOLA HERNANDEZ- director general

Materiales, Terracerías - Concretos - Asfaltos - Estudios de Mecánica de Suelos