



## **LAS FALLAS EN LOS PAVIMENTOS RÍGIDOS EN LA CIUDAD DE SUCRE**

**Msc. Ing. Juan Pablo Beller Delgadillo**  
**DOCENTE CARRERA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL**

**APORTE DE LOS ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA DE CARRETERAS DE LA CARRERA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL SEMESTRE 2/2023**

### **1. ANTECEDENTES**

Se llama pavimento, al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas de tránsito y las transmite a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. (Maldonado, A., s.f.)

Las diferentes patologías que se presentan en los pavimentos rígidos son las enfermedades que causan las fallas, defectos, daños, deterioros y averías que sufren las estructuras de los pavimentos, provocando así un deficiente funcionamiento y una reducción significativa de su vida útil.

Las fallas en los pavimentos rígidos pueden ser de orden funcional o estructural. Las funcionales afectan a la comodidad en la circulación, las estructurales ponen en riesgo la integridad de la estructura, lo que a su vez repercute negativamente en la situación funcional. Este tipo de pavimento no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores, sin que se presente la falla estructural (Morales, N., 2018).

La mejor forma de identificar las fallas del pavimento y determinar porqué se han producido, es mediante la realización de un estudio de reconocimiento, donde se debe identificar el tipo, severidad y magnitud de cada falla. Además de la inspección visual, puede emplearse pruebas destructivas y no destructivas para determinar la condición estructural y las condiciones del material bajo la superficie del pavimento. (Miranda, R., 2010)

Estas fallas pueden ser pequeñas al principio, pero pueden causar problemas serios en un futuro no lejano, por lo cual es necesario un análisis de las fallas que se presentan en el pavimento rígido de las diferentes avenidas y calles de la ciudad de Sucre, para poder identificar las causas y brindar diferentes soluciones a las fallas que presentan.

En la ciudad de Sucre existen varias vías urbanas o avenidas principales que se han pavimentado con pavimento rígido y se puede observar en una inspección visual cómo algunas de éstas no están en buenas condiciones, porque presentan diferentes tipos de fallas.

### **2. DESARROLLO**

#### **2.1. TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS**

Miranda, R., 2010, presenta una descripción de los diferentes tipos de daños que puede presentar un pavimento rígido, los cuales fueron agrupados en cuatro categorías generales: juntas, grietas o fisuras, deterioro superficial y otros deterioros.

### a. JUNTAS

**Deficiencias del sellado:** Se refiere a cualquier condición que posibilite la acumulación de material en las juntas o permita una significativa infiltración de agua. La acumulación de material incompresible impide el movimiento de la losa, posibilitando que se produzcan fallas, como levantamiento o desportillamientos de juntas. Las causas más frecuentes para que el material de sello sea deficiente, son:

- Pérdida de adherencia con los bordes de las losas.
- Levantamiento del material de sello por efecto del tránsito y movimientos de las losas.
- Escasez o ausencia del material de sello. O el material de sello inadecuado.

**Juntas salteadas:** Rotura, fracturación o desintegración de los bordes de las losas dentro de los 0.50 metros de una junta o una esquina y generalmente no se extiende más allá de esa distancia. Las causas más frecuentes son:

- Debilidad del hormigón en la proximidad de la junta.
- Deficiente diseño y/o construcción de los sistemas de transferencia de carga de la junta
- Acumulación de agua a nivel de las juntas.

**Separación de la junta longitudinal:** Corresponde a una abertura de la junta longitudinal del pavimento. Este tipo de daño se presenta en todos los tipos de pavimentos rígidos. Las causas más frecuentes son:

- Contracción o expansión diferencial de losas debido a la ausencia de barras de anclajes entre carriles adyacentes.
- Desplazamiento lateral de las losas motivado por un asentamiento diferencial en la subrasante. Y la ausencia de bermas.



AVENIDA JUANA AZURDUY DE PADILLA (MIRADOR)	CALLE RICARDO BACHERER	AVENIDA DEL EJERCITO NACIONAL	CALLE RICARDO BACHERER
DEFICIENCIAS DEL SELLADO		SEPARACIÓN DE LA JUNTA LONGITUDINAL	

IMAGEN 1 FALLAS EN LAS JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS DE LA CIUDAD DE SUCRE  
FUENTE: Elaboración propia, 2013

## b. GRIETAS O FISURAS

**Grietas de esquina:** Es una fisura que interseca la junta o borde que delimita la losa a una distancia menor de 1.30 m a cada lado medida desde la esquina. Las fisuras de esquina se extienden verticalmente a través de todo el espesor de la losa. Se origina por:

- La erosión de la base, lo que ocasiona una falta de apoyo de la losa, así como por sobrecargas en las esquinas o una deficiente transmisión de carga entre juntas.

**Grietas longitudinales:** Fracturamiento de la losa que ocurre aproximadamente paralela al eje de la carretera, dividiendo la misma en dos planos. Son causadas por:

- La repetición de cargas pesadas.
- Pérdida de soporte de la fundación, gradientes de tensiones originados por cambios de temperatura y humedad deficiencias en la ejecución de éstas y/o sus juntas longitudinales.
- Con frecuencia la ausencia de juntas longitudinales en losas, con relación ancho/longitud excesiva conducen también al desarrollo de fisuras longitudinales.

**Grietas transversales:** Fracturamiento de la losa, que ocurre en forma perpendicular al eje del pavimento, o en forma oblicua a éste, dividiendo la misma en dos planos. Son causadas por una combinación de los siguientes factores:

- Excesivas repeticiones de cargas pesadas (fatiga).
- Deficiente apoyo de las losas, asentamientos de la fundación.
- Excesiva relación longitud/ancho de la losa o deficiencias en la ejecución de éstas.
- La ausencia de juntas transversales o bien losas con una relación longitud/ancho excesivos, conducen a fisuras transversales o diagonales.



AVENIDA DEL EJERCITO NACIONAL (ROTONDA)	AVENIDA DEL EJERCITO NACIONAL (EL ABRA)	AVENIDA 6 DE AGOSTO (IGLESIA SAN PEDRO)	CALLE DESTACAMENTO 317 (REFISUR)
DEFICIENCIAS DEL SELLADO	GRIETAS LONGITUDINALES		SEPARACIÓN DE LA JUNTA LONGITUDINAL

**IMAGEN 2 GRIETAS O FISURAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS DE LA CIUDAD DE SUCRE**  
FUENTE: Elaboración propia, 2013

## c. DETERIORO SUPERFICIAL

**Fisuramiento por retracción (tipo malla):** Es la rotura de la superficie de la losa hasta una profundidad del orden de 5 a 15 mm, por desprendimiento de pequeños trozos de hormigón. Por fisuras capilares, se refiere a una malla o red de fisuras superficiales muy finas, que se extiende solo a la superficie del concreto. Las fisuras capilares generalmente son consecuencia de:

- Exceso de acabado del hormigón fresco colocado, produciendo la exudación del mortero y agua, dando lugar a que la superficie del hormigón resulte muy débil frente a la retracción.
- Las fisuras capilares pueden evolucionar en muchos casos por efecto del tránsito.

**Desintegración:** Se produce una progresiva desintegración de la superficie del pavimento por pérdida de material fino desprendido de la matriz arena cemento del hormigón, provocando una superficie de rodamiento rugosa y eventualmente pequeñas cavidades. Son causadas por:

- El efecto abrasivo del tránsito sobre hormigones de pobre calidad.
- Empleo de dosificaciones inadecuadas.
- Deficiencias durante su ejecución.

**Baches:** Es la descomposición o desintegración la losa de hormigón y su remoción en una cierta área, formando una cavidad de bordes irregulares. Los baches se producen por estas causas:

- Fundaciones y capas inferiores inestables.
- Espesores del pavimento estructuralmente insuficientes.
- Defectos constructivos.
- Retención de agua en zonas hundidas y/o fisuradas.



AVENIDA DEL EJERCITO	AVENIDA 6 DE AGOSTO	AVENIDA JAIME MENDOZA (PARADA A TARABUCO)	AVENIDA 6 DE AGOSTO
DESINTEGRACIÓN		BACHES	

IMAGEN 3 DETERIORO SUPERFICIAL EN PAVIMENTOS RIGIDOS DE LA CIUDAD DE SUCRE  
FUENTE: Elaboración propia, 2013

#### d. OTROS DETERIOROS

**Levantamiento localizado:** La sobre elevación abrupta de la superficie del pavimento, localizada generalmente en zonas contiguas a una junta o fisura transversal. Son causadas por:

- La falta de libertad de expansión de las losas de hormigón, las mismas que ocurren mayormente en la proximidad de las juntas transversales .
- La restricción a la expansión de las losas puede originar fuerzas de compresión considerables sobre el plano de la junta.
- Cuando estas fuerzas no son completamente perpendiculares, pueden ocasionar el levantamiento de las losas, acompañados generalmente por la rotura de estas losas.

**Escalonamiento de juntas y grietas:** Es una falla provocada por el tránsito, en la que una losa del pavimento a un lado de una junta presenta un desnivel con respecto a una losa vecina; también puede manifestarse en correspondencia con fisuras.

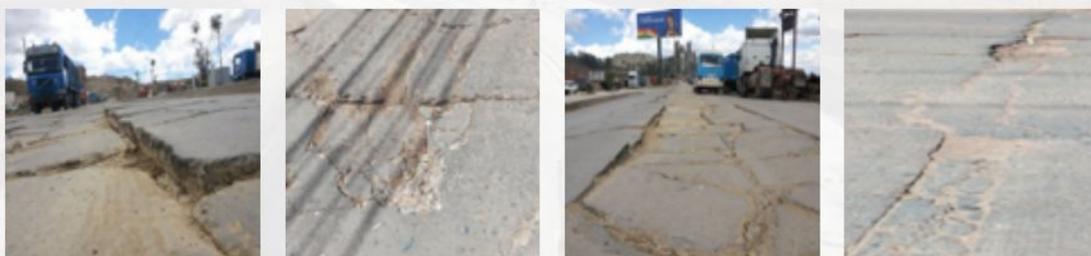
- Es el resultado, en parte, del ascenso a través de la junta o grieta proveniente de la capa inferior de la losa.
- Son manifestaciones del fenómeno de bombeo, cambios de volumen que sufren los suelos bajo la losa de hormigón y de una deficiente transferencia de carga entre juntas.

**Fragmentación múltiple:** El fracturamiento de la losa de hormigón conformando una malla amplia, combinando fisuras longitudinales, transversales y/o diagonales, subdividiendo la losa en cuatro o más planos. Son originadas por:

- Fatiga del concreto, por la repetición de elevadas cargas de tránsito y/o deficiente soporte de la fundación, que se traducen en una capacidad de soporte deficiente de la losa.

**Parches deteriorados:** Un parche es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado, ya sea con un material similar o eventualmente diferente. En muchos casos, los parchados, por deficiente ejecución dan origen a nuevas fallas. Son originadas por:

- El reemplazo de nuevas losas de hormigón de espesor similar al del pavimento existente, insuficiente traspaso de cargas en las juntas de contracción o mala construcción.
- Parches con hormigón de pequeñas dimensiones, inferiores a una losa, retracción de fraguado del hormigón del parche que lo despega del hormigón antiguo.



AVENIDA MARCELO QUIROGA SANTA CRUZ	AVENIDA DEL EJERCITO NACIONAL (ROTONDA)	AVENIDA MARCELO QUIROGA SANTA CRUZ	AVENIDA 6 DE AGOSTO
ESCALONAMIENTO DE JUNTAS Y GRIETAS	FRAGMENTACIÓN MÚLTIPLE		PARCHES DETERIORADOS

IMAGEN 4 OTROS DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS DE LA CIUDAD DE SUCRE  
FUENTE: Elaboración propia, 2013

## 2.3. PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE FALLAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

Las fallas en los pavimentos rígidos se podrían prevenir controlando el proceso constructivo, los materiales, mano de obra, maquinaria, etc. que se usen de manera adecuada y cumplir normas vigentes para la construcción de este tipo de proyectos.

también es importante poder conservar la integridad de la estructura del pavimento rígido; evitar el ingreso de agua.

También los mantenimientos son muy importantes, para poder detectar el tipo de falla que presenta y presentar una solución que preserve la vida útil del pavimento rígido.

En este caso presentamos las soluciones que pueden ser: El mejoramiento y el mantenimiento correspondiente en todos los pavimentos rígidos, sellando todas las rajaduras que se presencian, haciendo el relleno de todos los baches y llegando a arreglar todas las fisuras o grietas incluyendo las más pequeñas para que estos ya no causen más problemas

El proceso de reparación de pavimentos de rígidos consta de las siguientes etapas: ([www.toxement.com.co](http://www.toxement.com.co))

1. Evaluación del nivel de daño del pavimento.
2. Reparación a profundidad parcial.
  - 2.1. Definir los límites de reparación.

- 2.2. Preparación del área a reparar.
- 2.3. Preparación de las juntas.
- 2.4. Colocación del material de reparación.
- 2.5. Curado.
- 2.6. Sello de juntas.
3. Reparación a profundidad total.
  - 3.1. Definir los límites de reparación.
  - 3.2. Preparación del área a reparar.
  - 3.3. Preparación de las juntas de aislamiento.
  - 3.4. Colocación del concreto de reparación.

### 3. CONCLUSIONES

Al estudiar las diferentes fallas de los pavimentos rígidos se notó grandemente la importancia del mantenimiento y conservación de los pavimentos ya que, al no hacer las reparaciones necesarias a tiempo, se puede tener grandes consecuencias para la población en general, como para el estado, ya que al pretender mejorar el pavimento rígido más tarde, éste tendrá un costo mucho más elevado.

La conservación de pavimentos rígidos requiere de personal capacitado, es decir, que dominen ampliamente el tema. Es necesario determinar primero la causa que produjo el daño en el pavimento, para poder realizar una reparación correcta. Un mantenimiento oportuno y continuo es necesario para preservar la inversión y mantener el pavimento rígido en completo servicio al público.

Al determinar las fallas de los pavimentos rígidos en la ciudad de Sucre, se logrará conocer el estado actual del mismo y el tipo de falla existente.

### 4. BIBLIOGRAFÍA

Maldonado, A. O. (s/f). Trabajo 7 - Pavimentos Flexibles. Recuperado el 1 de octubre de 2023, de Construaaprende.com website: <https://www.construaaprende.com/docs/trabajos/310-pavimentos-flexibles>

Morales, N. S. (2018). Evaluación de la estructura del pavimento rígido en el jr. San Martín de la ciudad de Caraz – 2018. Recuperado el 26 de septiembre de 2023, de Edu.pe website: [http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8008/Tesis\\_58921.pdf?sequen](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8008/Tesis_58921.pdf?sequen)

Miranda, R. (2010). Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos. Recuperado el 6 de octubre de 2023, de Uach.cl website: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcm672d/doc/bmfcm672d.pdf>