



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

PAUTAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE INVERSIONES DE OPTIMIZACIÓN, AMPLIACIÓN MARGINAL, REPOSICIÓN Y REHABILITACIÓN (IOARR) DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA (Vías Urbanas)



OFICINA DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL
DE INVERSIONES - OPMI VIVIENDA

Junio - 2020

PAUTAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE INVERSIONES DE OPTIMIZACIÓN, AMPLIACIÓN MARGINAL, REPOSICIÓN Y REHABILITACIÓN (IOARR) DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA (vías urbanas)

OBJETIVO:

Orientar a las Unidades Formuladoras (UF) para la adecuada identificación de IOARR del servicio de movilidad Urbana.

DEFINICIONES:

- Calzada¹ (pista): Es la porción de pavimento destinado a servir como superficie de rodadura vehicular. Es un componente de la vía urbana.
- Ciclovía²: Espacio de la vía pública segregada físicamente, según las características definidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. En algunas vías públicas existentes, la ciclovía se segrega de la calzada y/o acera.
- Pavimento: Superficie uniforme de materiales compactos preparado para el tránsito de personas o vehículos.
- Vereda: Parte pavimentada de una vía, asignada a la circulación de las personas
- Vía Urbana³: Espacio destinado al tránsito de vehículos y/o personas que se encuentra dentro del límite urbano. Según la función que prestan se clasifican en:
 - Vías Expresas;
 - Vías Arteriales;
 - Vías Colectoras; y
 - Vías Locales.
- Vías Expresas⁴: Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez alta. Unen zonas de elevada generación de tráfico, transportando grandes volúmenes de vehículos livianos, con circulación a alta velocidad y limitadas condiciones de accesibilidad. Eventualmente, el transporte colectivo de pasajeros se hará mediante buses en carriles segregados con paraderos en los intercambios. En su recorrido no es permitido el estacionamiento, la descarga de mercancías ni el tránsito de peatones.
- Vías Arteriales⁵: Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez media, limitada accesibilidad y relativa integración con el uso de las áreas colindantes. Son vías que deben integrarse con el sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales. En su recorrido no es permitida la descarga de mercancías. Se usan para todo tipo de tránsito vehicular. Eventualmente el transporte colectivo de pasajeros se hará mediante buses en vías exclusivas o carriles segregados con paraderos e intercambios.
- Vías Colectoras⁶: Son aquellas que sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales, dando servicio tanto al tránsito vehicular, como acceso hacia las propiedades adyacentes. El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y con controles simples con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales. El estacionamiento de vehículos se realiza en áreas adyacentes, destinadas especialmente a este objetivo. Se usan para todo tipo de vehículo.
- Vías Locales⁷: Son aquellas que tienen por objeto el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales y circulación dentro de ellas.



¹ Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

² Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30936, Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible, modifica el Reglamento Nacional de Tránsito, aprobado por Decreto Supremo N° 033-2001-MTC y el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por Decreto Supremo N° 034-2008-MTC

³ Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

⁴ Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

⁵ Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

⁶ Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

⁷ Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

ORIENTACIONES GENERALES:

- Las pistas (calzada), veredas, ciclovías, pasajes y puentes peatonales y vehiculares, son componentes de las vías urbanas, cada uno de dichos componentes está conformado por activos y activos estratégicos según la funcionalidad y diseño de la vía, según corresponda (ver Anexo N°01: identificación de activos estratégicos).
- El servicio de movilidad urbana comprende 2 tipos de Unidad Productora (UP): individual o colectiva (ver paso 1).
- Son objeto de intervención las Unidades Productoras, que ya cuentan con habilitación urbana, así como con los servicios de agua potable, alcantarillado, y en los casos que corresponda con servicio de drenaje pluvial.
- Las IOARR de vías urbanas, podrán ser ejecutadas, siempre que no existan proyectos de inversión o IOARR referidos a los servicios saneamiento⁸ y/o drenaje pluvial, previstos de ser ejecutados en las vías a intervenir.
- Las inversiones de Ampliación Marginal del Servicio en vías urbanas, podrán ser aplicadas una vez que el Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, en coordinación con la DGPMI, apruebe la Ficha Técnica Estándar para servicios de movilidad urbana.
- Las acciones relacionadas al mantenimiento rutinario o preventivo de la vía urbana, no corresponden una IOARR, por lo que no deben ser intervenidas mediante gastos de inversión.
- Si la infraestructura vial presenta daños por falla funcional menor o igual al 20%, debe ser intervenida mediante acciones de mantenimiento correctivo, que de igual forma no deben ser intervenidas mediante gastos de inversión.
- No es posible la intervención de una IOARR en vías urbanas, si existe un proyecto de inversión de la misma tipología en la misma UP, que se encuentre actualmente en la fase de Ejecución.
- De acuerdo a la jerarquía vial, solo se puede intervenir en las vías que son de competencia de la entidad.

PASOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA IOARR:

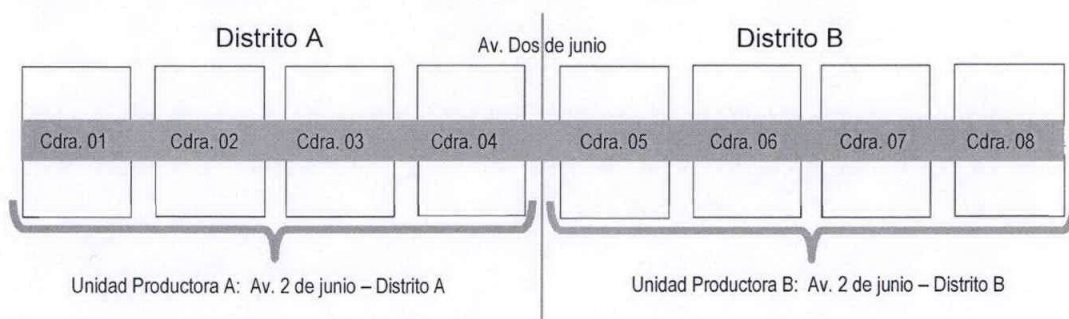
Paso 1: Identificar la Unidad Productora (UP) del servicio de movilidad urbana:

Se identifica los tipos de unidades productoras, pudiendo ser:

- **Unidad productora individual:** aplica para las vías urbanas tipo: vías expresas, vías arteriales o colectoras, cuya UP está comprendida por toda la longitud de la vía, es decir desde la cuadra 01 hasta la última cuadra que la conforma.

Para el caso de las vías cuya longitud es continua en más de un distrito, se considera como unidad productora la totalidad de las cuadras ubicadas dentro de la circunscripción territorial del gobierno local de competencia a la que pertenece la Unidad Formuladora.

Ejemplo: UP individual cuya longitud se extiende a 2 distritos



⁸ Los servicios de saneamiento están conformados por los servicios de agua potable, alcantarillado y/o disposición sanitaria de excretas.

- **Unidad productora colectiva:** aplica para vías locales, cuyo ámbito de intervención (ámbito de estudio) corresponde a una urbanización, barrio, sector, asociación, etapas o conjunto habitacional o similares dentro de un distrito

Este tipo de UP está comprendida por el conjunto de vías locales ubicadas dentro de dicho ámbito de intervención.

Ejemplo: unidad productora colectiva



Nota: En cualquiera de los tipos de UP, esta se encuentra conformada por el total de componentes de la vía: pistas (calzada), veredas, ciclovías, y puentes peatonales y vehiculares, según corresponda, los mismos que se encuentran conformados por activos y activos estratégicos según la funcionalidad y diseño de la vía.

Paso 2: Analizar la UP para identificar la necesidad de la intervención:

En este paso, la UF deberá realizar un análisis integral de la UP para identificar la intervención que correspondería realizar en la vía o conjunto de vías materia de dicho análisis.

Describir las características de la UP sujeta de intervención:

- Características de la vía:

- Tipo de vía (local, expresa, arterial o colectora).
- Nombre de la vía o conjunto de vías urbanas que forman parte de la UP.
- Longitud y ancho promedio de las vías.
- Capacidad de diseño: para el caso de vías urbanas es equivalente a la dimensión física de la UP, es decir el área total (m²) de la sección vial (vereda, pista, ciclovía, pasaje, puente vehicular y/o peatona) con y sin pavimento de la UP.
- Capacidad de producción actual del servicio: es el área total (m²) de la sección vial con pavimento en la UP. Su cálculo responde a la sumatoria del área total de la vereda, pista y ciclovía pavimentadas, pasaje, puente vehicular y/o peatonal (incluye el área de los activos estratégicos que forman parte de cada componente).
- Área de la UP sin pavimento, área de la sección vial (área de pista, vereda, ciclovía, pasaje, puente vehicular y/o peatonal) en terreno natural.
- Precisar la existencia de servicios básicos instalados en la UP individual o colectiva a intervenir.

- Características de la Infraestructura de la vía:

- Características técnicas: antigüedad, estado operativo, tipo de pavimento.
- Incluir un plano/esquema ubicando la vía a intervenir.
- Tipo de falla (funcional, estructural) especificando el deterioro de la vía por falla funcional (m²) y/o falla estructural (m²).



Nota: La identificación de los tipos de falla funcional y estructural, debe tener en cuenta lo señalado en el Anexo N°02: Clasificación de fallas de pavimentos urbanos según tipo de pavimento.

Ejemplo: m2 de deterioro según tipo de falla

Situación de la UP		Deterioro de la vía por falla funcional (m2)	Deterioro de la vía por falla estructural (m2)	Área total (m2)
Con Pavimento (a)	Falla Funcional y/o Estructural	170.00	50.00	220.00
	Sin deterioro			500.00
	Total	170.00	50.00	720.00
Sin Pavimento (b)	Terreno natural			100.00
Total		170.00	50.00	820.00

Fuente: Elaboración propia

- Características del mobiliario de la vía:
 - Características técnicas: antigüedad, estado operativo, tipo de material.
 - Cantidad de mobiliario.

Paso 3: Definir el tipo IOARR con la que se va a intervenir la UP:

Para sustentar las intervenciones por tipo de IOARR, se requiere determinar el porcentaje de deterioro de la vía según el tipo de falla (funcional y/o estructural), el estado del mobiliario urbano de la vía, y el incremento de la capacidad de producción, cuyos resultados permitirán identificar el tipo de IOARR con la que se debe intervenir:

Ejemplo: estimación del porcentaje de deterioro de la vía o conjunto de vías que conforma la UP según tipo de falla (%):

% de deterioro de la vía según tipo de falla	Área de la UP con pavimento (a)	Área con deterioro funcional y/o estructural (b)	% de deterioro (c)=(b)/(a)
% de deterioro de la vía por falla funcional	720.00	170.00	23.61%
% de deterioro de la vía por falla estructural	720.00	50.00	6.94%
Total	720.00	220.00	

Fuente: Elaboración propia

Ejemplo: estimación del valor de la dimensión física de la rehabilitación (%)

$$\text{Valor de la dimensión física de la UP (\%)} = \frac{\text{Área con deterioro (m2)}}{\text{Valor de la dimensión física de la UP (m2)}}$$

$$\text{Valor de la dimensión física de la UP (\%)} = \frac{220 \text{ m}^2}{820 \text{ m}^2} = 26.83\%$$

Nota: debe ser menor al 40% del valor de la dimensión física de la UP

Ejemplo: estimación del incremento de la capacidad de producción del servicio (%)

$$\text{Incremento capacidad de producción (\%)} = \frac{\text{Área de la UP sin pavimento (m2)}}{\text{Área total de la UP (m2)}}$$

$$\text{Incremento capacidad de producción (\%)} = \frac{100 \text{ m}^2}{820 \text{ m}^2} = 12.2\%$$

Nota: máximo 20% de la capacidad de diseño



Paso 4: Identificar el tipo de IOARR

Rehabilitación

Cuando la UP presenta fallas funcionales mayores al 20% área total de la UP, y/o

Cuando la UP presenta fallas estructurales menores o iguales al 20% del total de la UP

En ambos casos, el valor de la dimensión física de la rehabilitación debe ser menor al 40% del valor de la dimensión física de la UP. Si el área con deterioro es igual o supera el 40% de la UP, se debe intervenir con un PI.

Reposición

Cuando el mobiliario urbano asociado de la UP, ha cumplido su vida útil y la acción no constituya un mantenimiento.

Si el costo de la reposición no supera a un equivalente de 05 UIT, puede considerarse como gastos de capital.

Ampliación Marginal del Servicio

Cuando el área sin pavimento de la UP, es igual o menor al 20% de su capacidad de diseño.

El incremento de la capacidad de producción no debe superar el 20% de la capacidad de diseño.

Optimización

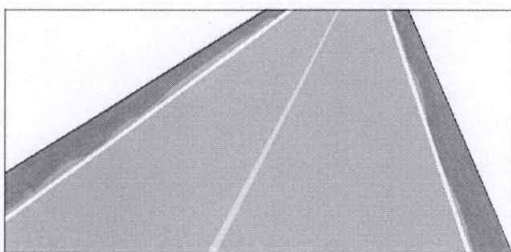
Cuando la UP requiere la intervención de 2 o más tipos de IOAAR, será registrada como IOARR de optimización.

Cuando la UP, presenta secciones de vía en terreno natural, que según la necesidad y diseño de la vía urbana podrían ser intervenidas como área verde o pavimento.

En ambos casos, el incremento de la capacidad de producción del servicio debe ser menor al 20% de la capacidad de diseño de la UP.

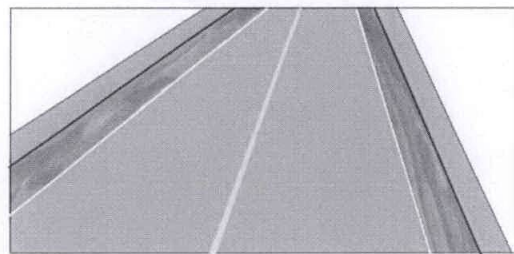


Ejemplo: optimización por secciones de vía en terreno natural:



Vía con vereda en terreno natural

Se podrá intervenir cuando la vereda se encuentra en terreno natural y el área total de la intervención sea menor al 40% del área total UP. La intervención considera que la pista se encuentre pavimentada.



Secciones de vía sin pavimento

En vías urbanas con secciones en terreno natural, cuyo diseño inicial correspondían a la berma, área verde o ciclovia, pueden ser intervenidas según su funcionalidad y en cumplimiento a las normas técnicas, como: una ampliación de la calzada, ampliación de la vereda, área verde, berma o ciclovia u otro activo.



Paso 5: Estimar el costo de la IOARR:

El costo de inversión de la IOARR, estará sujeto al tamaño y tipo de intervención; debe incluir:

- Costo de los activos (infraestructura y/o mobiliario urbano), incluyendo los costos de gastos generales, IGV, y utilidad según la modalidad de ejecución.
- Costo de expediente técnico
- Costo de supervisión
- Costo de liquidación.

Costos referenciales para pistas y veredas a precios de mercado:

- Componentes		Costa	Sierra	Selva alta	Selva baja
Pistas	Concreto (b=20 cm, e=20 cm)	308.99	368.05	335.85	412.74
	Asfalto (b=20 cm, c=2 pulgadas)	307.21	372.56	339.96	351.48
	Adoquinado (B=020 cm, e=2 cm)	366.80	453.66	413.95	451.96
Veredas	Concreto (b=10 cm, e=10 cm)	143.72	170.82	155.87	190.74
	Adoquinado (b=10 cm, e=4 cm)	178.42	215.03	196.21	233.50

Fuente: Anexo N°04 de la RM N°062.2018-VIVIENDA.



Anexo N°01: Activos estratégicos vías urbanas

SERVICIO	UNIDAD PRODUCTORA	COMPONENTE	ACTIVO	DIMENSIÓN FISICA	TIPO DE ACTIVO	FACTOR PRODUCTIVO	
SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA							
SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA	VÍAS EXPRESAS, ARTERIALES, COLECTORAS Y LOCALES	VÍAS EXPRESAS, ARTERIALES, COLECTORAS Y LOCALES					
		Pista	Berma	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Calzada	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Estacionamiento	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Área verde	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Sardinell	m	Estratégico	Infraestructura	
			Separador central o lateral	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Talud	m	Estratégico	Infraestructura	
			Alcantarillas	m3	Estratégico	Infraestructura	
			Cuneta	m	Estratégico	Infraestructura	
			Badén	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Muro de contención	m3	Estratégico	Infraestructura	
			Giba	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Camellón	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Señalización vertical	und	Estratégico	Mobiliario	
			Semáforo (solo reposición)	und	Estratégico	Mobiliario	
		Veredas	Rampas	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Vereda	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Rejillas en alcorque	und	No Estratégico	Mobiliario	
			Señalización vertical	und	Estratégico	Mobiliario	
			Área verde	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Sardinell	m	Estratégico	Infraestructura	
			Baldosas piso táctiles	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Tachos de basura	und	No estratégico	Mobiliario	
			Paraderos urbanos	und	Estratégico	Mobiliario	
			Estacionamiento para bicicletas	m2	No estratégico	Mobiliario	
			Alcantarilla	m3	Estratégico	Infraestructura	
			Bolardos	und	No estratégico	Mobiliario	
			Muro de contención	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Ciclo vías	Señalización vertical	und	Estratégico	Mobiliario
				Calzada	m2	Estratégico	Infraestructura
		Tachones reflectivos		und	No estratégico	Mobiliario	
		Camellón		m2	Estratégico	Infraestructura	
		Ciclo paraderos		m2	Estratégico	Mobiliario	
		Sardineles		m	Estratégico	Infraestructura	
		Puentes peatonales	Plataforma	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Señalización vertical	und	Estratégico	Infraestructura	
			Barandas	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Rampa	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Escalera de acceso	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Luminarias	und	Estratégico	Mobiliario	
		Puentes vehiculares urbanos	Losa de aproximación	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Plataforma	m2	Estratégico	Infraestructura	
			Luminarias	und	Estratégico	Mobiliario	
			Barandas	m2	Estratégico	Infraestructura	
Vereda	m2		Estratégico	Infraestructura			
VÍAS LOCALES							
VÍAS LOCALES	Pasajes peatonales	Pasajes peatonales					
		Rampas	m2	Estratégico	Infraestructura		
		Pavimento	m2	Estratégico	Infraestructura		
		Señalización vertical	und	Estratégico	Mobiliario		
		Cuneta	m	Estratégico	Infraestructura		
		Sardinell	m	Estratégico	Infraestructura		
		Rejilla en alcorque	und	Estratégico	Mobiliario		
		Baldosas piso táctiles	m2	Estratégico	Infraestructura		
		Tachos de basura	und	No Estratégico	Mobiliario		
		Luminarias / faroles	und	Estratégico	Mobiliario		
		Área verde	m2	Estratégico	Infraestructura		

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Nota: Los activos estratégicos correspondientes a movilidad urbana, podrán ser actualizados de manera permanente en caso el Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento en coordinación con la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) del MEF evalúen su necesidad.



ANEXO N°02

CLASIFICACIÓN DE FALLAS DE PAVIMENTOS URBANOS SEGÚN TIPO DE PAVIMENTO:

Se entiende por falla al conjunto de daños (fisuras, depresiones y baches) que presenta un pavimento (flexible, rígido o mixto), que disminuyen la serviciabilidad⁹ y funcionalidad del mismo, y por ende, la transitabilidad. Las fallas que afectan al pavimento se producen por múltiples factores: podría ser el resultado de un mal diseño del paquete estructural, de la mala calidad de los materiales, de errores constructivos, de un deficiente sistema de drenaje en caso de precipitaciones, del efecto de sollicitaciones externas como carga vehicular y agentes climáticos, entre otros.

Las Fallas se pueden clasificar en:

- **Fallas Funcionales:** Como su nombre lo indica, se produce una falla en la capacidad funcional del pavimento, es decir, se pierde la función inicial del diseño. Están estrechamente ligadas a la carpeta de rodadura y no se tiene una adecuada fricción superficial. Se pueden detectar por simple inspección visual.
- **Fallas Estructurales:** Son de mayor gravedad puesto que involucran daños en el paquete estructural del pavimento, afectando el comportamiento del mismo frente a las cargas externas. Aunque pueden detectarse por simple inspección, por lo general es necesario realizar ensayos destructivos o no destructivos en el pavimento.

1. Fallas en pavimentos flexibles:

Las fallas o deterioros se clasifican teniendo en cuenta su origen (superficial o estructural).

1.1 Fallas estructurales. - Se presentan en las capas inferiores del pavimento, son las siguientes:

a. Agrietamiento o Roturas:







⁹ El método AASHTO introduce el concepto de serviciabilidad en el diseño de pavimentos como una medida de su capacidad para brindar una superficie lisa y suave al usuario. http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_102_181_62_936.pdf.

• Fisuras Longitudinales y Transversales	• Fisuras por desplazamiento
	


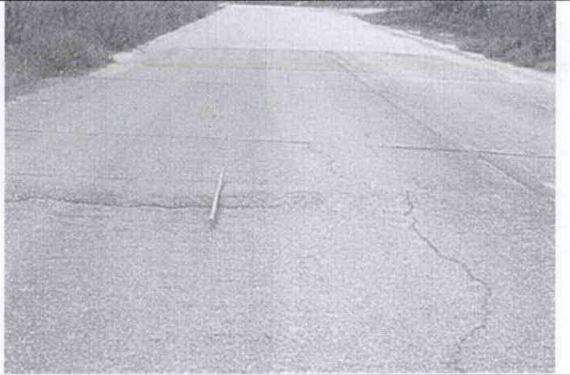
b. Deformaciones:

• Abultamiento y Hundimiento	• Corrugación
	

• Depresión	• Desnivel de carril-berma
	

• Parches	• Ahuellamiento
	



<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Hinchamiento
	

1.2 Fallas funcionales. - Se presenta en la capa superior del pavimento:

a. Desprendimientos

<ul style="list-style-type: none"> • Baches 	<ul style="list-style-type: none"> • Peladura y desprendimiento de agregados.
	

b. Afloramientos o movimiento de material

<ul style="list-style-type: none"> • Afloramiento de manchas 	<ul style="list-style-type: none"> • Exudación.
	

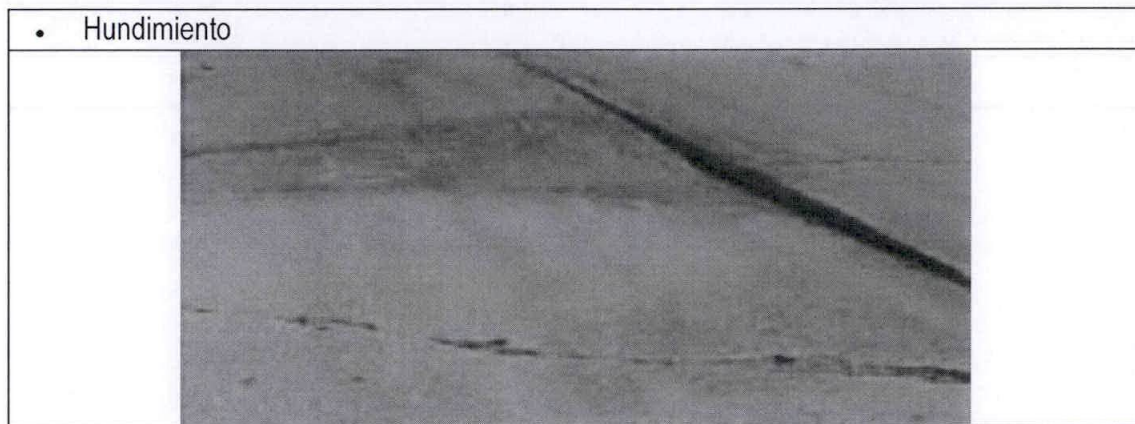
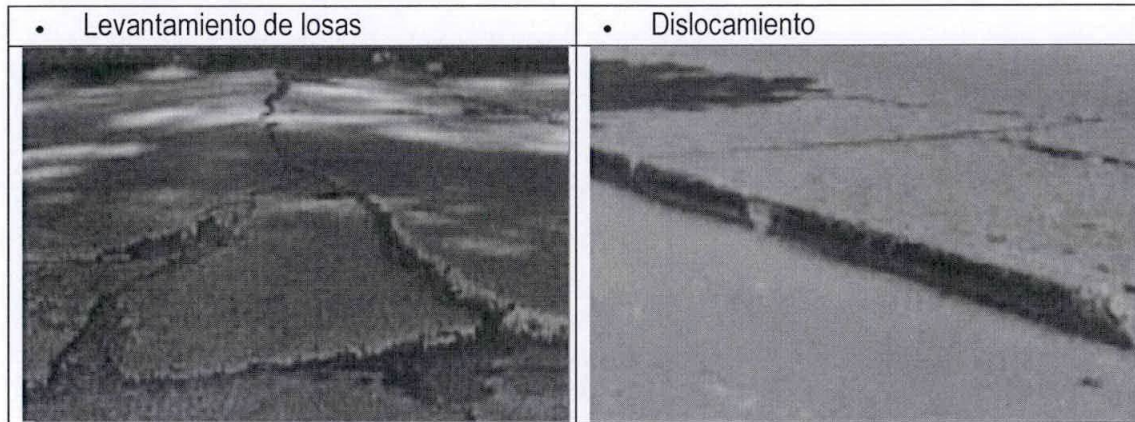


2. Fallas en pavimentos rígidos o de concreto¹⁰:

Las fallas o deterioros se clasifican teniendo en cuenta su origen (superficial o estructural).

2.1 Fallas estructurales. - Se presentan en las capas inferiores del pavimento, siendo estas las siguientes:

a. Deformaciones

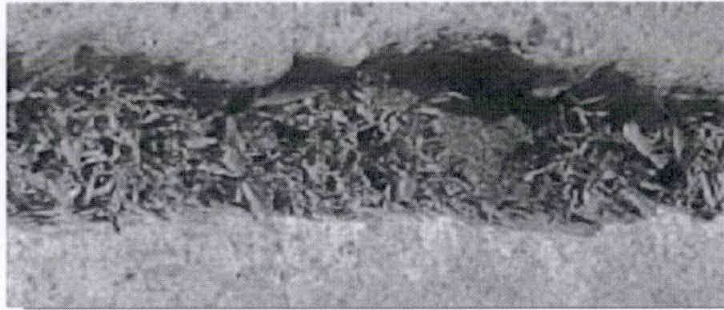


b. Deficiencias constructivas



¹⁰ Las imágenes y tipos de fallas han sido extraídas del documento "Deterioro de Pavimentos Rígidos, Metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones" del Ing. Luis F. Altamirano Kauffmann de la Universidad Nacional de Ingeniería, 2007".

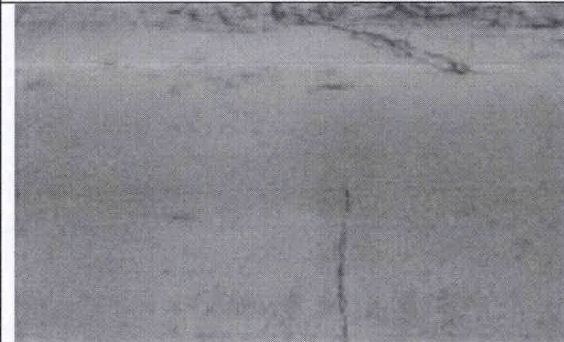
- Deficiencias en material de sello



2.2 Fallas funcionales. - Se presenta en la capa superior del pavimento. Son las siguientes:

a. Fisuras

- Fisura transversal o diagonal



- Fisura longitudinal



- Fisura de esquina



- Losas subdivididas







- Fisuras en Bloque



- Fisuras Inducidas



b. Desprendimientos por desgaste

• Descascaramiento y fisuras capilares	• Pulimiento de la superficie
	
• Peladuras	• Bache
	
• Parchados y reparaciones para servicios públicos	
