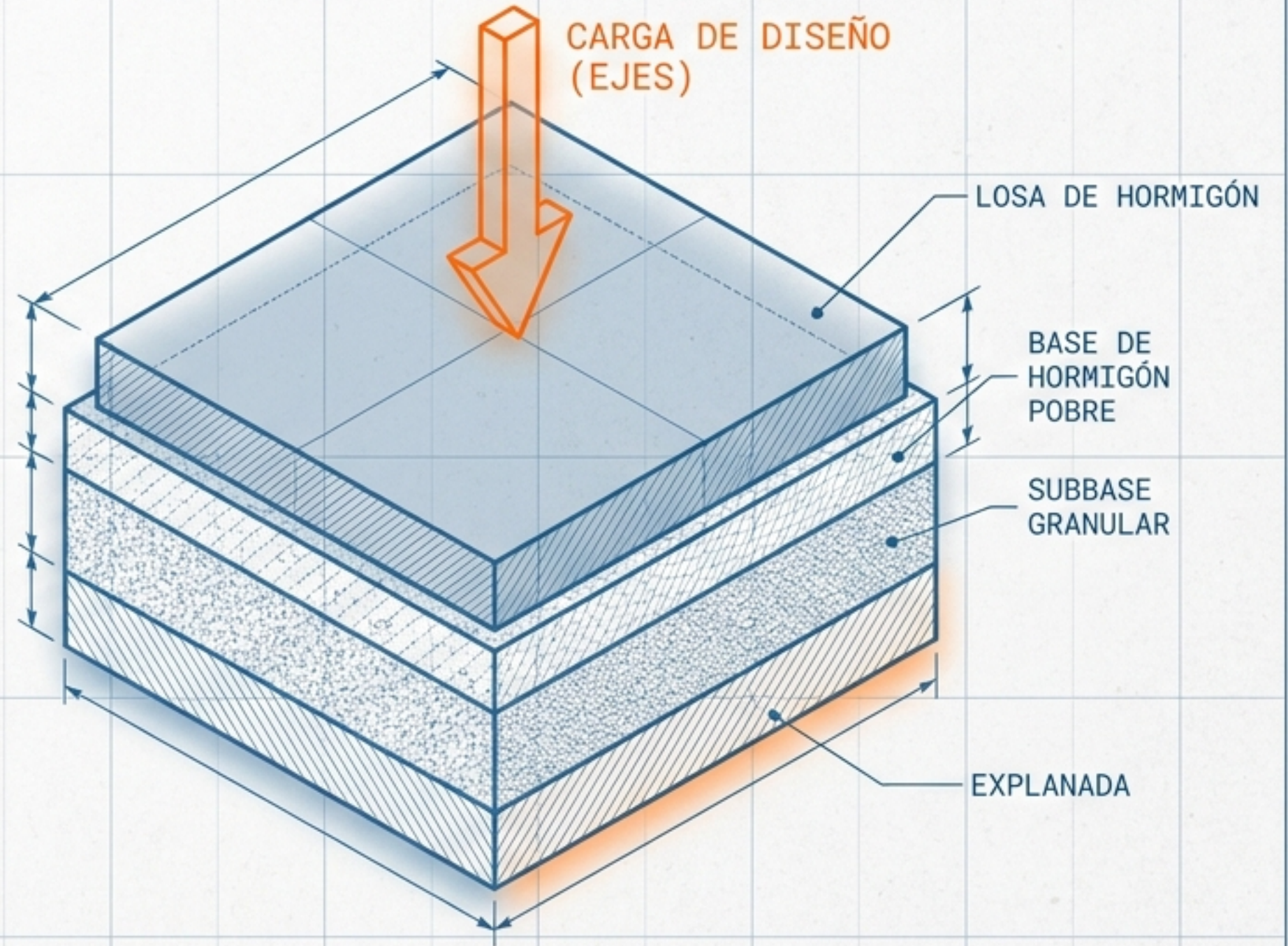
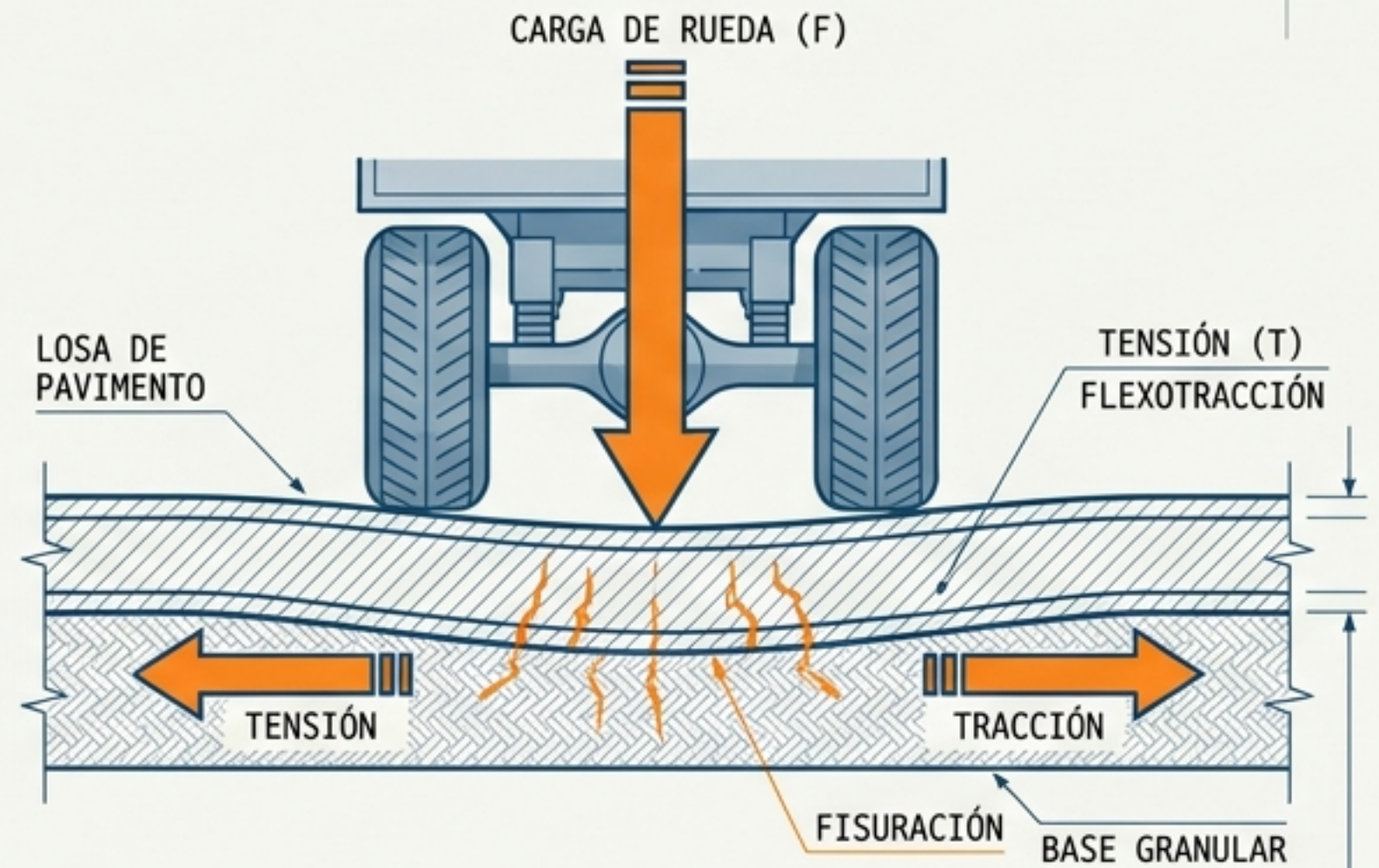
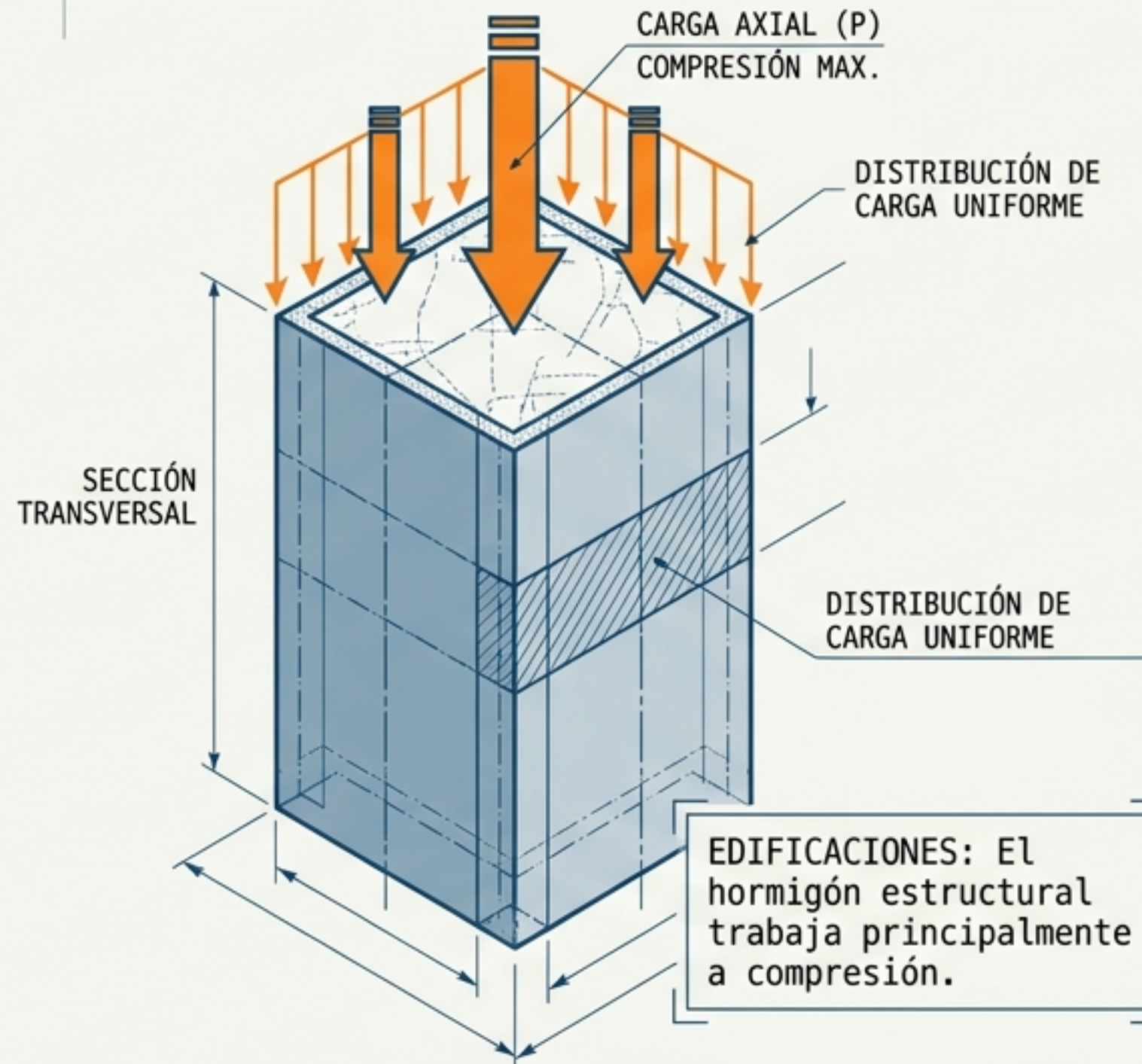


# Pavimentos de Hormigón: Anatomía y Diseño Estructural

Síntesis Normativa (PG-3)  
y Mecánica de Materiales  
para Carreteras

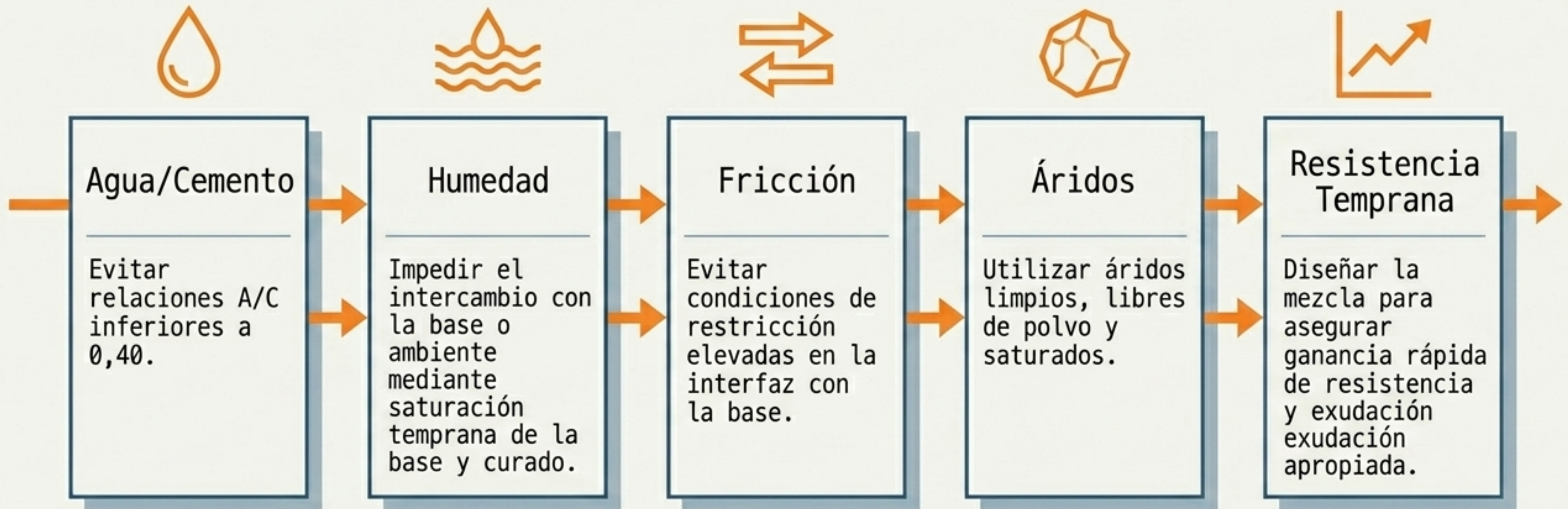


# El Desafío Mecánico: Flexotracción vs. Compresión



A diferencia de los edificios, la durabilidad de un pavimento depende de su capacidad para resistir tensiones de flexotracción repetidas bajo impacto climático y de tráfico.

# Criterios de Prevención contra la Fisuración



# Normativa PG-3: Clasificación de Resistencia (Clases HF)

Control de calidad exigido: Ensayos de flexotracción en probetas prismáticas a 28 días.

Clase de Hormigón	Resistencia a Flexotracción mínima (28 días)	Resistencia a Compresión equivalente (Aprox.)
HF-3,5	3,5 MPa	25 MPa
HF-4,0	4,0 MPa	30 MPa
HF-4,5	4,5 MPa	35 MPa



La calidad exigida es superior a la edificación común debido a la fatiga por tráfico repetido y el choque térmico.

# Dosificación de la Matriz: Cemento y Agua

## Cemento Requerido

No requiere cementos especiales.  
Dosificación mínima:  
300 kg/m<sup>3</sup> (450 kg/m<sup>3</sup>  
para capa superior en  
bicapa).

## Relación A/C

Máximo 0,46 (para  
garantizar resistencia y  
durabilidad).

## Adiciones

Escorias, puzolanas,  
cenizas. Límite máximo  
del 20% del cemento  
(especialmente en clima  
frío para no retrasar el  
fraguado).



2 a 6 cm

Consistencia: Seco-plástica  
(Norma UNE-EN 12350-2)

# Selección de Áridos y Textura Superficial

## Diagnostic Matrix for Textures

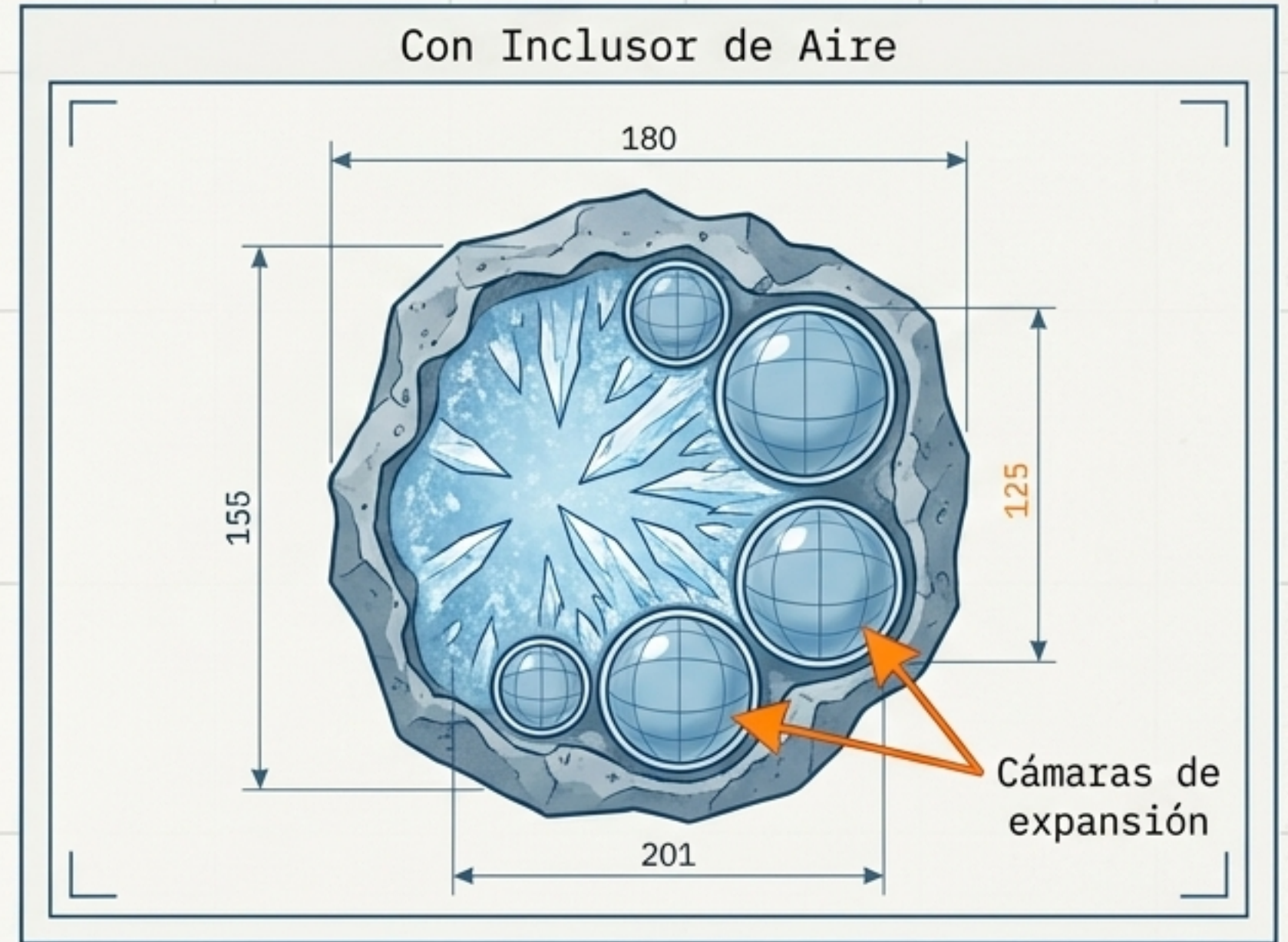
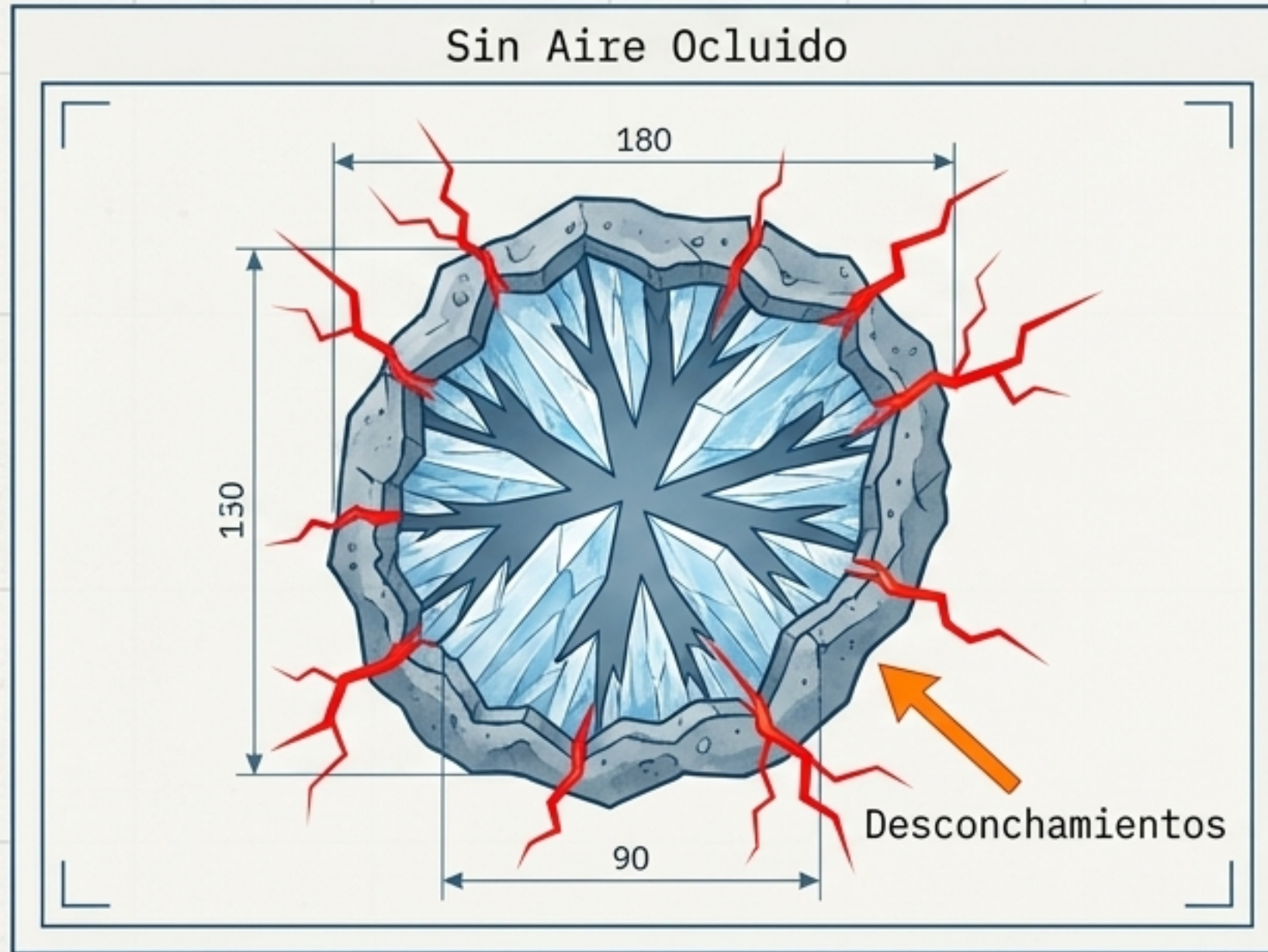
Árido Visto (Contacto Directo)	Gravilla Incrustada	Cepillado o Estriado (Contacto con mortero)
Requiere Coeficiente de Pulimento Acelerado (CPA) $\geq 0,50$ .	Coeficiente Los Ángeles (desgaste) $\leq 20$ . Nota: Árido grueso general LA $< 35$ .	$>35\%$ arena silícea ( $>30\%$ para tráfico T2 o inferior).

Tabla 550.4 PG-3: Limitación de Finos en Pavimentos Bicapa (% cernido por tamiz 0,063 mm)

	Capa del Pavimento	Árido Grueso	Árido Fino
1	Capa Superior	$< 0,5 \%$	$< 10 \%$
2	Capa Inferior	$< 1,5 \%$	$< 10 \%$

Masa unitaria  $< 0,125$  mm (incluyendo cemento) máximo 450 kg/m<sup>3</sup> (+50 kg/m<sup>3</sup> permitido en capa superior bicapa).

# Aditivos y Clima: La Cámara de Expansión



Mandato Climático: Obligatorio en zonas de heladas/nevadas. Permite al agua aumentar de volumen sin romper la losa.

Límites de Volumen (UNE-EN 12350-7): Entre 4,5% y 6,0% del volumen del hormigón fresco. Exceder esto provoca pérdida de resistencia.

Efecto Secundario: Mejora la tixotropía y actúa como plastificante, evitando la caída de bordes en encofrados deslizantes.

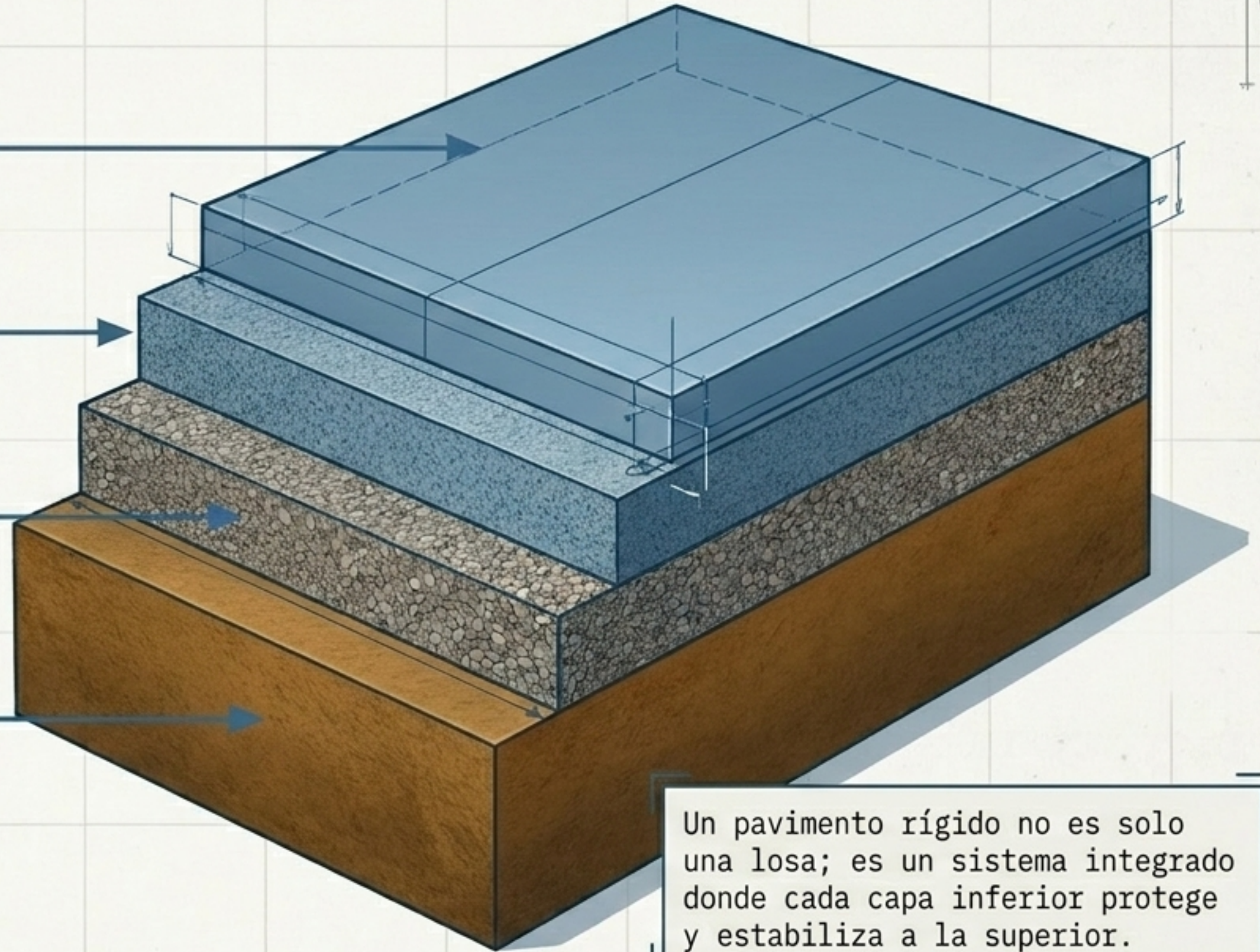
# Anatomía Estructural: El Sistema Multicapa

CALZADA DE HORMIGÓN  
(SUPERESTRUCTURA)

BASE  
(TRANSICIÓN Y APOYO)

SUBBASE  
(PLATAFORMA Y DRENAJE)

EXPLANADA / SUBRASANTE  
(CIMENTACIÓN)



Un pavimento rígido no es solo una losa; es un sistema integrado donde cada capa inferior protege y estabiliza a la superior.

# La Cimentación: Explanada y Subbase

## Subbase

Capa de transición (gravas, arenas, suelos estabilizados o escorias).

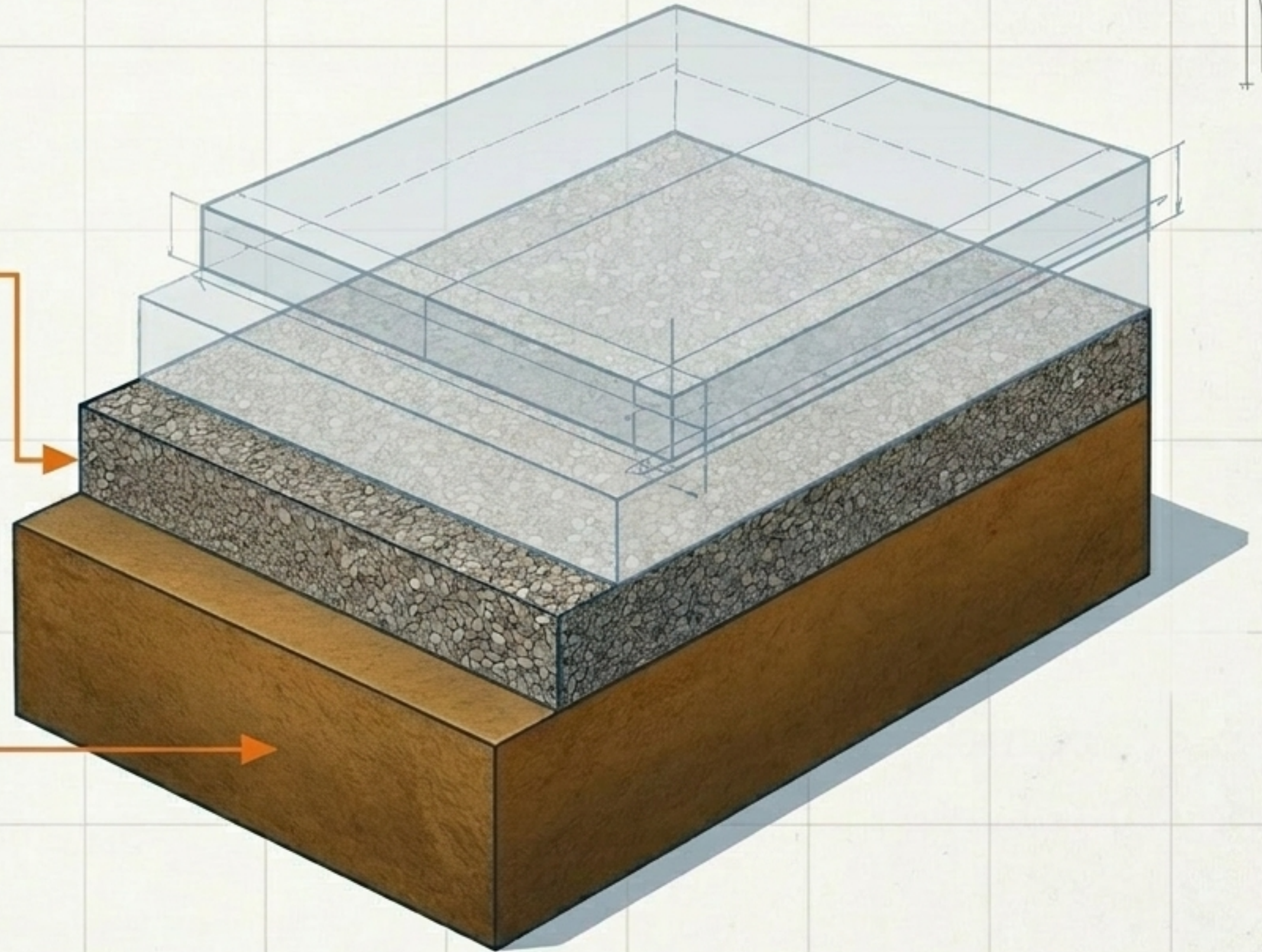
Función dual: Plataforma de trabajo uniforme y capa drenante (requiere materiales sin finos).

Nota: Puede omitirse si la explanada tiene capacidad granular excepcional.

## Explanada / Subrasante

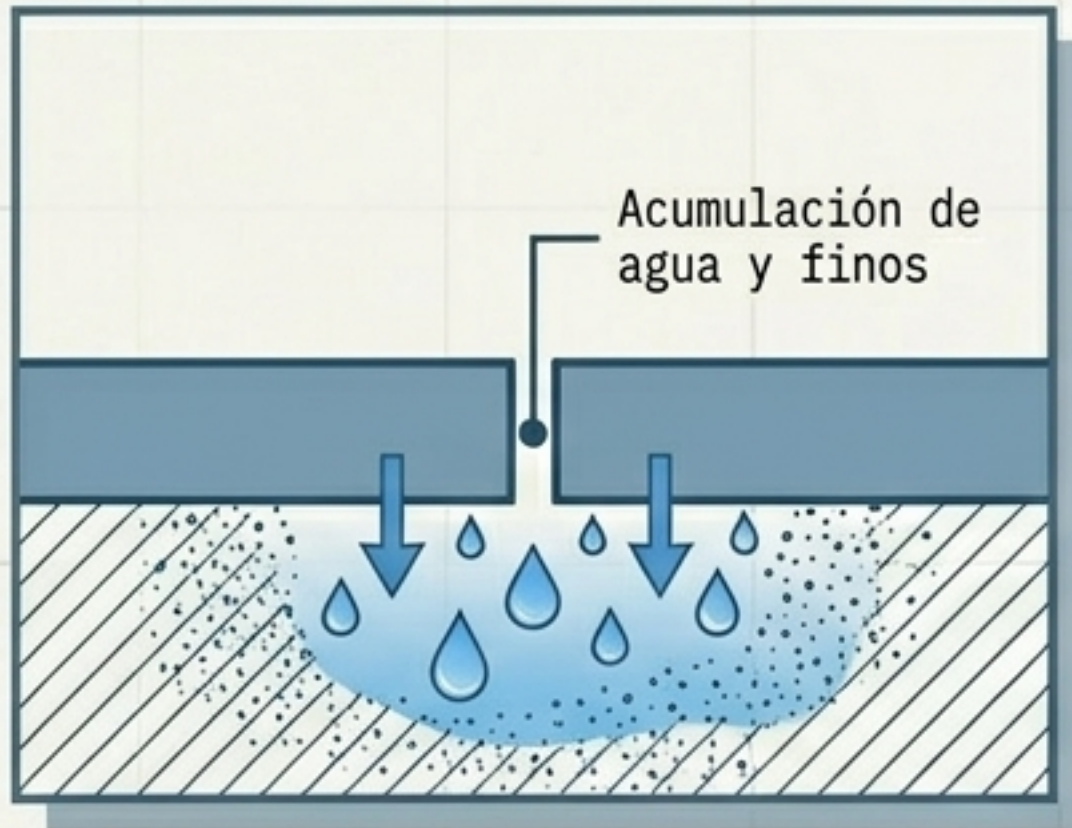
Soporte directo compuesto por terreno natural excavado o terraplén.

Compactado en capas para resistir la carga de diseño sin deformaciones.



# La Base y el Peligro del Bombeo de Finos ('Pumping')

## Fase 1: Infiltración



La Función de la Base: Prevenir la erosión en la interfaz losa-apoyo y distribuir cargas.

La función de la se minimiza la deflección de deflección y apoyta la estructura pavimento.

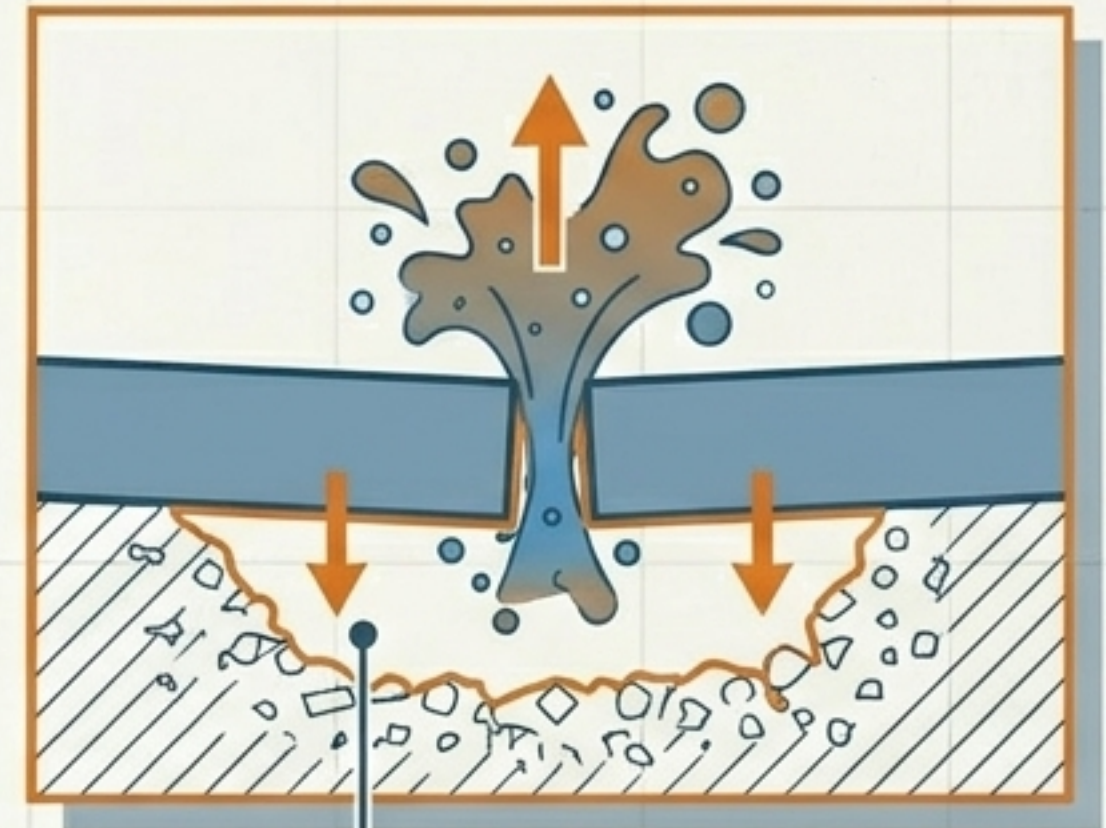
## Fase 2: Presión



Tráfico Medio/Ligero: Permite bases granulares tradicionales (macadam, zahorra artificial).

Características - domege.  
Ejemplos: ej. anga  
Ejemplos: zahorra artificial).

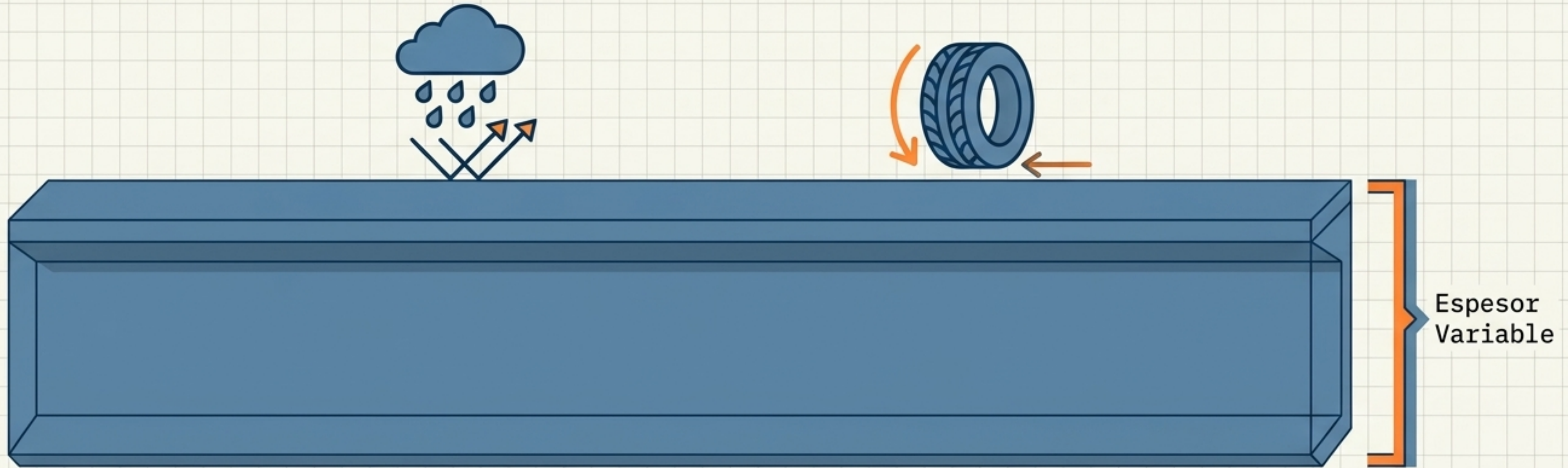
## Fase 3: Expulsión



Tráfico Pesado: Exige materiales granulares tratados con ligante (ej. gravacemento) para resistir el bombeo.

Para materiales tratados son tratados sua necesarios necesar para deber carga pesado.

# La Superestructura: Calzada de Hormigón



<u>Rol Estructural</u>	<u>Rol Funcional</u>	<u>Dimensionamiento (Espesores)</u>
Absorbe la casi totalidad de las cargas. Actúa como barrera impermeable protegiendo las capas inferiores.	Provee fricción, regularidad superficial y drenaje para seguridad y confort.	Vías Urbanas / Tráfico Ligero: 15 cm a 20 cm. Rutas de Tráfico Pesado: 20 cm a 30 cm.

# El Sistema de Juntas: Alivio de Tensiones

Regla de Oro: Debe aserrarse antes de que se formen fisuras térmicas, pero no tan pronto como para dañar o desconchar los bordes.

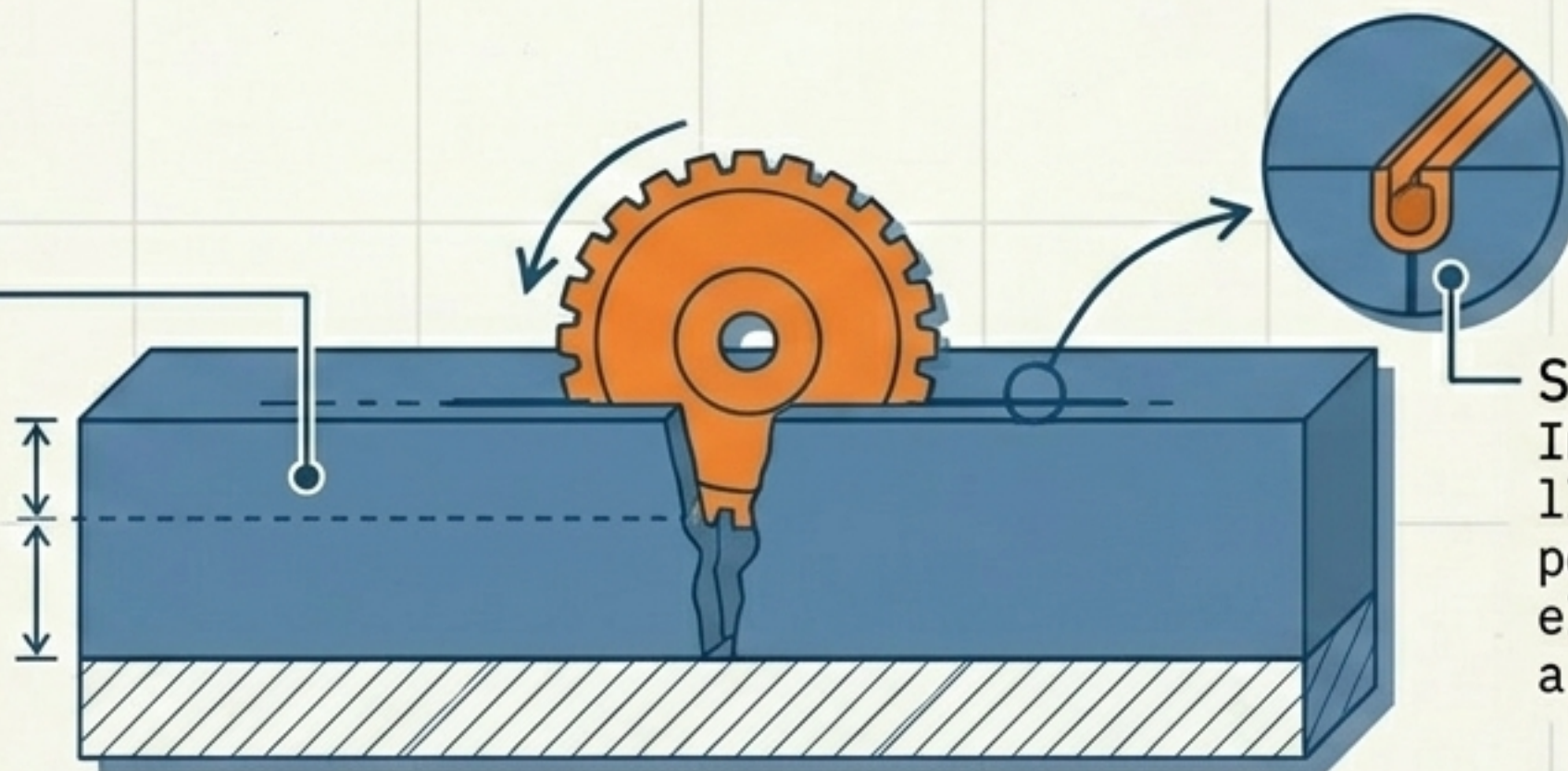


Serrado de juntas transversales (de contracción).

Serrado de juntas longitudinales.

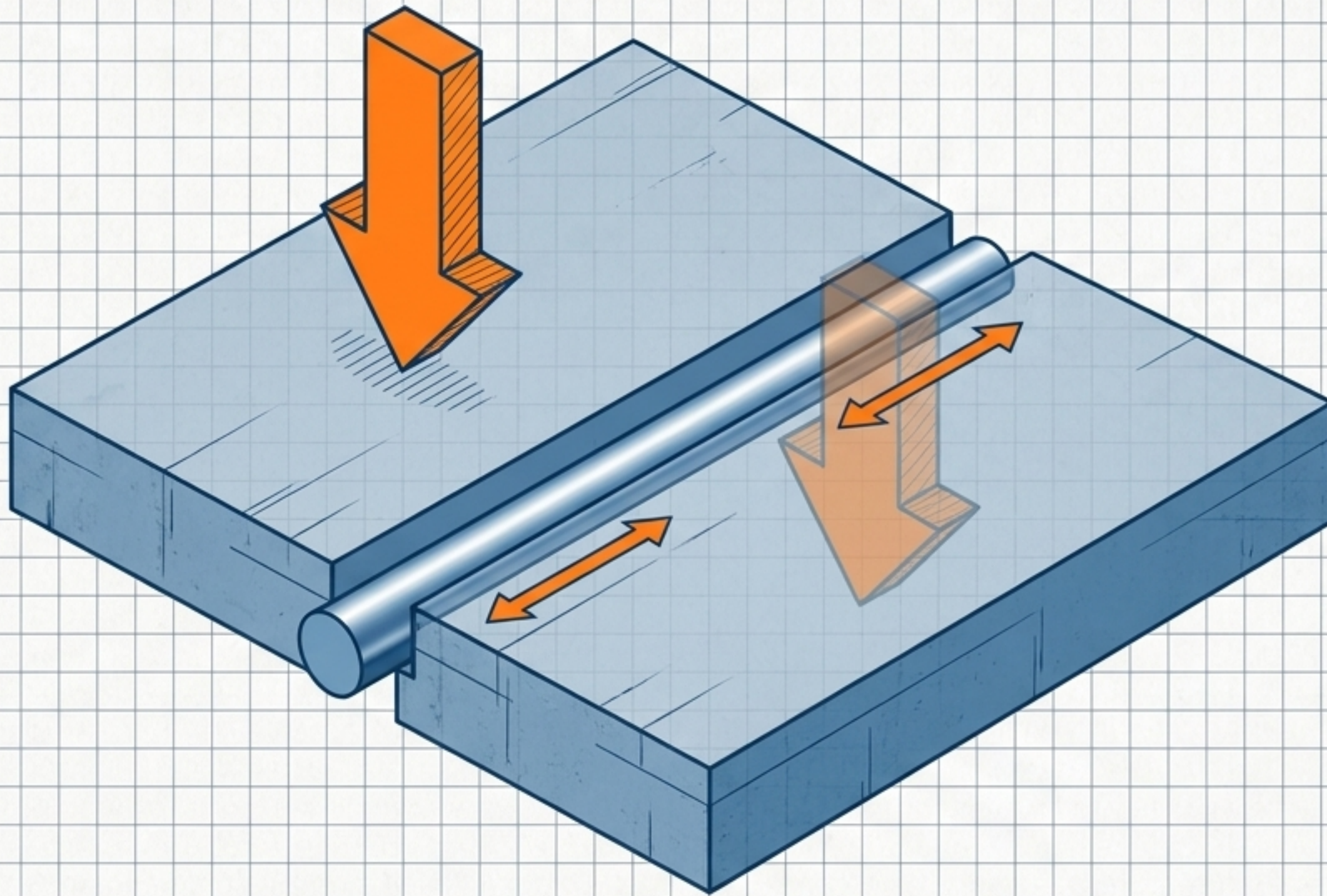
Geometría del Corte:  
Profundidad mínima exigida.

- Longitudinales:  $\frac{1}{3}$  del espesor de la losa.
- Transversales:  $\frac{1}{4}$  del espesor de la losa.



Sellado  
Indispensable en zonas lluviosas. Se recomiendan perfiles preformados de elastómeros introducidos a presión.

# Transferencia de Carga: Pasadores (Dowels)



## Mecanismo

Barras de acero lisas alojadas en canastillas dentro de las juntas transversales.

## Función

Transmitir carga a la losa adyacente sin restringir el movimiento horizontal de dilatación y contracción.

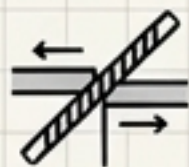
## Prevención

Reducen drásticamente el escalonamiento, el bombeo de finos y la rotura de esquinas.

Nota Adicional: En tráficos ligeros, la transferencia puede lograrse solo por la trabazón de áridos en la fisura inducida.

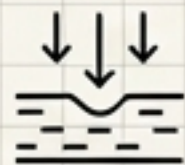
# Confinamiento y Drenaje Lateral

## 1 Arcenes y Barras de Unión

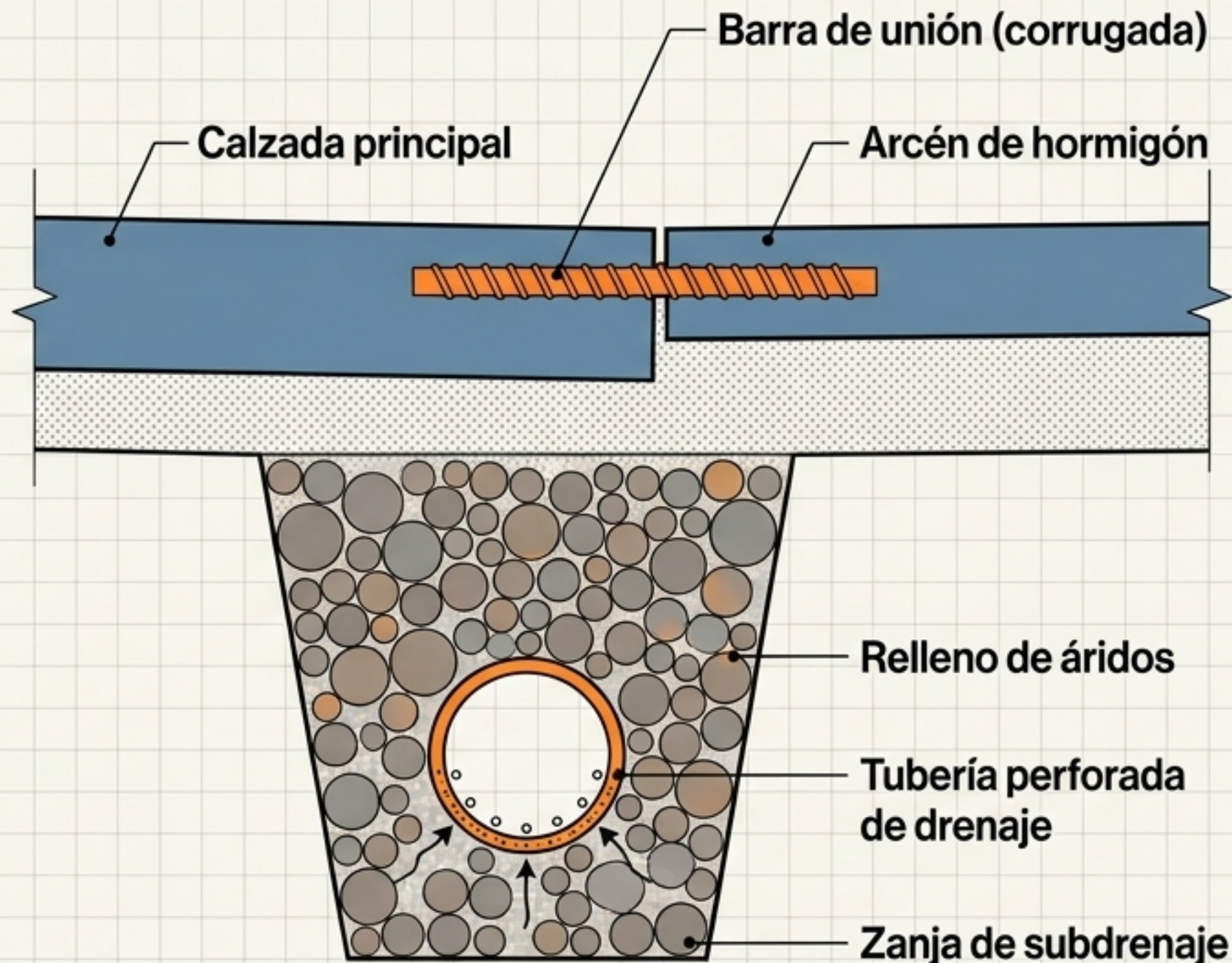


- Pavimentar el arcén con hormigón transfiere y disipa cargas de los bordes de la calzada.
- Se utilizan barras de unión (corrugadas) para mantener el arcén y la calzada firmemente atados (a diferencia de los pasadores lisos).
- Alternativas urbanas: Bordillos o sobreanchos.

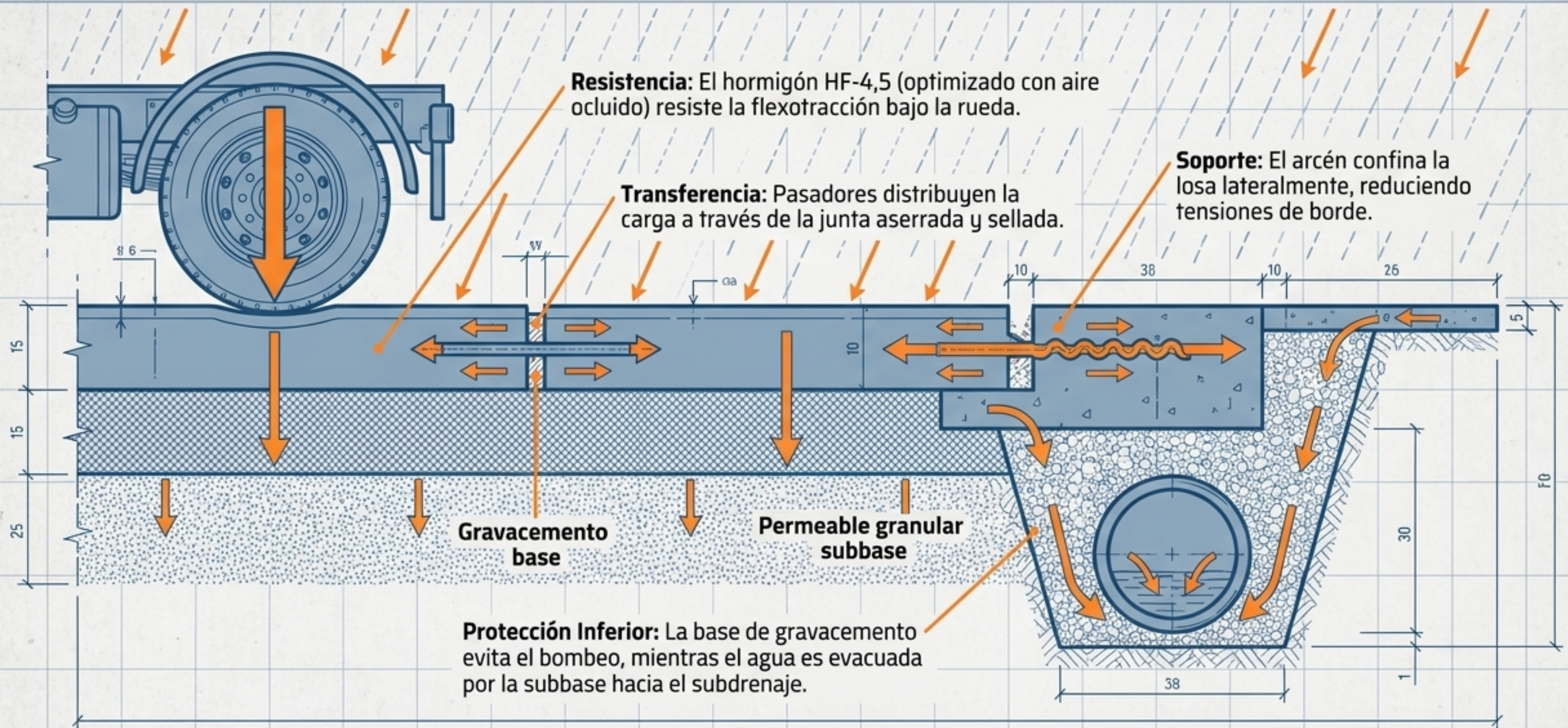
## 2 Subdrenaje



- Red colectora de tuberías perforadas en zanjas longitudinales.
- Retira rápidamente el agua infiltrada por juntas, protegiendo la base y subbase del efecto bombeo.



# Síntesis: El Sistema Integrado de Pavimento Rígido



El pavimento rígido no es una barrera estática; es un mecanismo dinámico de disipación de energía y control de humedad.