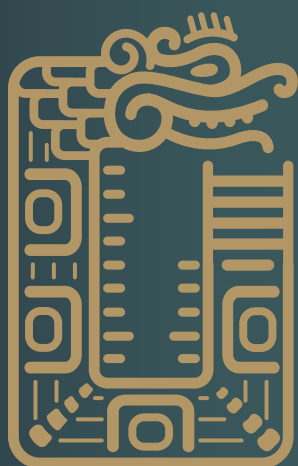


KAANBAL

PROGRAMA DE **TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**

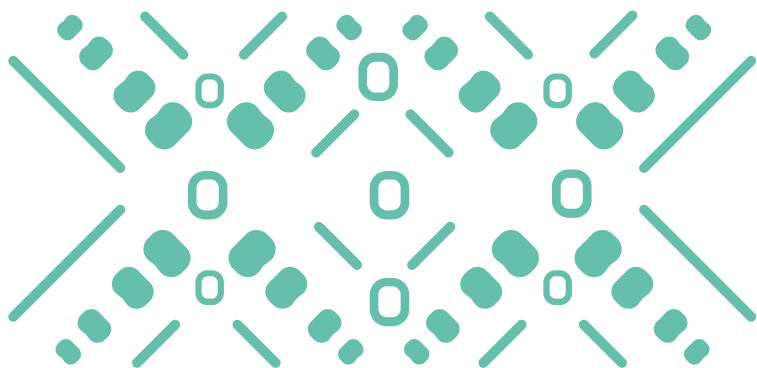


**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

LECCIÓN 6

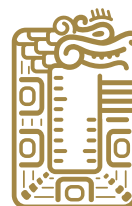


LECCIÓN 6



CURSO 3 Pt. 2 **SISTEMAS DE VÍAS**

con J. Francisco Martínez



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1: Vía en placa del Taller y Cochera del Tren Maya en Cancún</i>	.....	4
<i>Imagen 2: Elementos de la vía en placa.</i>	.....	5
<i>Imagen 3: limitaciones técnicas para la colocación de vía en placa.</i>	.....	5
<i>Imagen 4: Colocación de losa portante</i>	.....	6
<i>Imagen 5: Vía en placa en un puente</i>	.....	6
<i>Imagen 6: Vía en placa en túneles</i>	.....	7
<i>Imagen 7:Componentes de la vía en placa</i>	.....	9
<i>Imagen 8:Emparrillado ferroviario, colocación de semidurmientes de concreto</i>	.....	9
<i>Imagen 9:Vía en placa prefabricada</i>	.....	10
<i>Imagen 10:Partes de la vía en placa</i>	.....	10
<i>Imagen 11:Sistema monolítico de fijación directa</i>	.....	11

LECCIÓN 6

VÍAS EN PLACA

La vía en placa se presenta como la única alternativa frente a la vía en balasto disponible en el mercado. Aunque es una tecnología más moderna que la utilizada en la vía en balasto, comenzó a ser probada en los años veinte, con Japón como principal pionero en su desarrollo. Países como Alemania, España, Francia y Gran Bretaña también adoptaron esta tecnología, siendo ellos los mayores usuarios de los sistemas ferroviarios urbanos.

Es importante mencionar que Alemania optó por implementar este tipo de vía en todas sus nuevas infraestructuras de alta velocidad, al igual que Japón y China. Estos países lideran en el uso de redes de material rodante pesado y de altas prestaciones. Actualmente, este tipo de vía se emplea en sistemas ferroviarios urbanos a nivel mundial.

Imagen 1: Vía en placa del Taller y Cochera del Tren Maya en Cancún



Fuente: Altraix International, Under ballast mats <https://altraix.com/products/under-ballast-mats/>

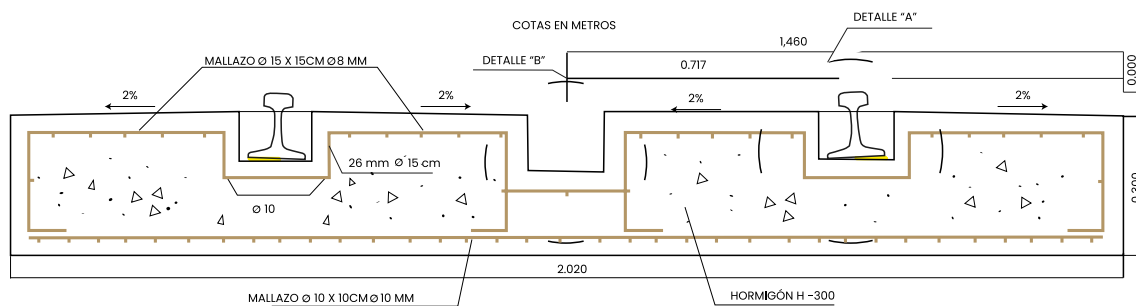
La vía en placa puede definirse como la vía en la que las capas de asiento que utilizan en su composición balasto son sustituidas por una o varias capas de materiales más rígidos. En todo caso, existe una losa de concreto que puede estar construida directamente en el sitio de la obra o mediante piezas prefabri-

cadras que son transportadas allí. En ciertas tipologías de vía en placa no solo se sustituye el balasto, sino también los durmientes. En este sentido, todas las funciones del balasto y/o los durmientes deben ser asumidas por otros componentes de la vía en placa.

Características

- El diseño de la vía en placa es realizado teniendo en cuenta los mismos esfuerzos producidos que en una vía en balasto (verticales, transversales y longitudinales). De esta manera, la rigidez vertical y la resistencia lateral serán igualmente consideradas.

Imagen 2: Elementos de la vía en placa.



Fuente: Fundación de la Construcción de la Madera y del Mueble (FCMAF). (s.f.). Vía en placa. Recuperado de <https://fcmaf.es/Reportajes/Viaenplaca/viaenplaca.htm>

- La vía en placa dispone de una rigidez vertical más uniforme, así mismo la resistencia lateral es mayor que la existente en la vía en balasto.
- La vía en placa presenta una limitación técnica que debe tenerse muy en cuenta y que está relacionada con su viabilidad de uso en trazados ferroviarios que discurren de forma mayoritaria por suelos.

Imagen 3: limitaciones técnicas para la colocación de vía en placa.



Fuente: Federación de la Construcción, Madera y Afines (s.f.). Vía en placa. Recuperado de <https://fcmaf.es/Reportajes/Viaenplaca/viaenplaca.htm>

- La vía en placa necesita unas condiciones de soporte muy superiores a la vía sobre balasto dado que, por su rigidez, corre peligro de descalce o de rotura por flexión si tiene falta de superficie de apoyo en algún punto.

Imagen 4: Colocación de losa portante



Fuente: Victory, E. (2016). Vía en placa con barras transversales de acero. Grupo de Innovación en Ingeniería de la Construcción (GIIC). <https://victoryepes.blogs.upv.es/files/2016/08/GT-IECA-V%C3%ADa-en-placa.pdf>

- En el caso de los puentes, se puede proyectar específicamente dicha estructura para un sistema de vía en placa y para una tipología en concreto, teniendo en cuenta el peso propio del sistema.
- Entre el sistema de vía y el viaducto, la compatibilidad de los movimientos verticales y longitudinales por efecto térmico y limitación de movimientos transversales entre sí.

Imagen 5: Vía en placa en un puente.



Fuente: MAFEX. (s.f.). Sistema vía en placa (VP). Recuperado de <https://magazine.mafex.es/sistema-via-en-placa-vp/>

- En los túneles se debe proyectar también el tipo de vía en placa a emplear. Su uso es cada vez más generalizado en este tipo de estructuras teniendo en cuenta las ventajas que supone

Imagen 6: Vía en placa en túneles



Fuente: STABIRAIL. (s.f.). Diseño de la vía en placa. STABIRAIL. Recuperado de <https://stabirail.com/es/disenio-de-la-via-en-placa/>

Ventajas y Desventajas de utilizar Vía en Placa

Las principales ventajas de la vía en placa, si se compara con la vía en balasto, son las siguientes:

- Consta de un mejor comportamiento al existir una mayor uniformidad en la rigidez vertical del conjunto, así como una mayor resistencia lateral y una mejor transmisión de esfuerzos a las capas de asiento.
- Dispone de un menor mantenimiento al tener una mejor conservación de la geometría de vía ya que se considera que no varía, independientemente de la velocidad de operación.
- Dispone de un mayor gálibo, permitiendo una mejor integración del resto de elementos de la infraestructura.
- Tiene una mayor vida útil que la vía en balasto (unos 60 años frente a los 30 o 40 años de la vía en balasto), debiendo renovar componentes también cada más tiempo.
- Al no existir balasto, no se producirán los problemas asociados a este elemento, como, por ejemplo; la contaminación en zonas áridas o por otro tipo de

sustancias derivadas de incidentes con el material rodante, así como presiones sobre el propio balasto en superficies muy rígidas.

- El empleo de vía en placa respecto a la vía en balasto es un debate común y permanente en gran número de países. En principio, podría considerarse que las ventajas derivadas de un menor mantenimiento o que a altas velocidades de circulación no existiría el fenómeno de vuelo de balasto, llevaría a que los gestores ferroviarios siempre emplearán este tipo de vía.

Entre las principales desventajas se encuentran las siguientes:

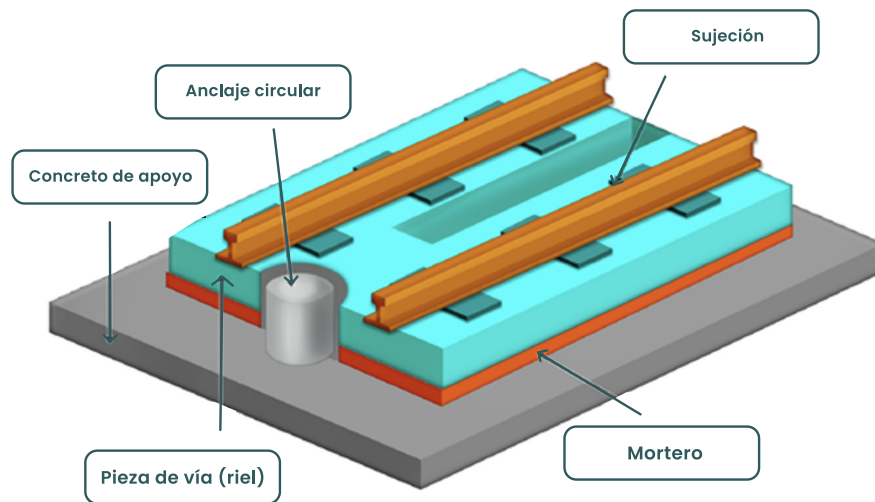
- Introduce una mayor rigidez que, en ocasiones, puede afectar al confort de la marcha a altas velocidades de operación.
- Las tolerancias de construcción son muy estrictas y difícilmente corregibles una vez ejecutada la vía.
- Se considera nulo el asiento de la vía, lo que limita la altura de su construcción, principalmente al ser instalada sobre terraplenes, por lo que se requieren importantes requisitos en la calidad de la plataforma de apoyo, lo que supone en ciertos casos la incorporación de mejoras del terreno u obras extraordinarias.
- El costo de inversión en materiales e instalación suele ser superior al de la vía en balasto, así como el tiempo de reparación de las posibles incidencias es mayor que en el caso de la vía en balasto.
- Con relación al drenaje e impermeabilización del terreno, se precisan mejoras, sin embargo, la atenuación acústica es peor que en el caso de la vía en balasto, por lo que la circulación de trenes a altas velocidades de circulación puede ser problemático.

Componentes

En la siguiente imagen podemos observar cuales son las principales partes de la vía en balasto, considerando que son colocadas sobre la plataforma de vía, los elementos son:

- Pieza de vía (Riel)
- Anclaje circular
- Sujeción
- Concreto de apoyo
- Mortero

Imagen 7: Componentes de la vía en placa



Fuente: UPC. (s.f.). Aplicación de nuevas tecnologías en el sector de la construcción. Universitat Politècnica de Catalunya. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/5660/10.pdf?sequence=11&isAllowed=y>

La tipología de vía en placa es muy abundante en el momento actual, pudiéndose clasificar según sus características estructurales y funcionales.

El sistema monolítico es un tipo de vía en placa muy empleado en diferentes explotaciones ferroviarias. Dentro de esta tipología, los sistemas de concreto en sitio con durmientes colocados son muy empleados, principalmente en líneas interurbanas que disponen de una plataforma exclusiva.

Consiste en una parrilla de durmientes de concreto dentro de una losa portante. La principal característica de esta tipología es el comportamiento solidario respecto a la capa portante de hormigón y las traviesas.

Imagen 8: Emparrillado ferroviario, colocación de semidurmientes de concreto



Fuente: UPC. (s.f.). Aplicación de nuevas tecnologías en el sector de la construcción. Universitat Politècnica de Catalunya. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/5660/10.pdf?sequence=11&isAllowed=y>

Centrando el análisis en el sistema japonés, este tipo de vía en placa consiste en una losa prefabricada de concreto armado, sobre la cual se colocan los dispositivos de fijación y los rieles.

Imagen 9: Vía en placa prefabricada



Fuente: YEPES, V. (2016). Vía en placa aligerada. Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones. <https://victoryepes.blogs.upv.es/files/2016/08/GT-IECA-V%C3%ADa-en-placa.pdf>

Imagen 10: Partes de la vía en placa



Fuente: YEPES, V. (2016). Vía en placa aligerada. Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones. <https://victoryepes.blogs.upv.es/files/2016/08/GT-IECA-V%C3%ADa-en-placa.pdf>

Posteriormente, se coloca la pieza prefabricada de vía y se crea un espacio de unos 50 mm entre ellos que se rellena vertiendo mortero de cemento asfáltico en bolsas sintéticas especialmente diseñadas. El mortero es un material amor-

tiguador que proporciona resiliencia a toda la estructura. Los anclajes para concreto evitan que el riel se mueva en dirección longitudinal o transversal. Las piezas prefabricadas se producen en una fábrica y tienen un ancho de 2200 mm, un largo 4900 mm de largo y un espesor de 190 mm de espesor. Una pieza pesa alrededor de 3,9 toneladas.

Un último modelo de sistema monolítico es el de fijación directa. En esta tipología, el riel está fijado por una sujeción en forma de placa, que conecta a la losa portante de concreto por medio de unos injertos de acero. La instalación exige el uso de semi - durmientes para mantener el ancho, la alineación y nivelación de la vía antes del hormigonado.

Imagen 11: Sistema monolítico de fijación directa



Fuente: Chalmers University of Technology. (s.f.). Supply chain management and its impact on construction projects: A state-of-the-art review. https://research.chalmers.se/publication/517062/file/517062_Fulltext.pdf