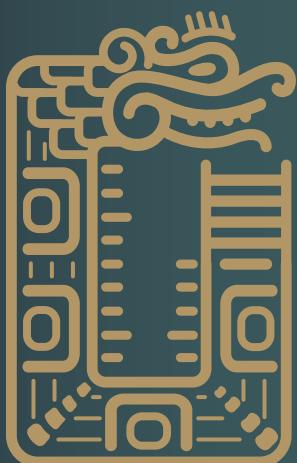


**KAANBAL**  
**PROGRAMA DE**  
**TRANSFERENCIA**  
**DE CONOCIMIENTO**

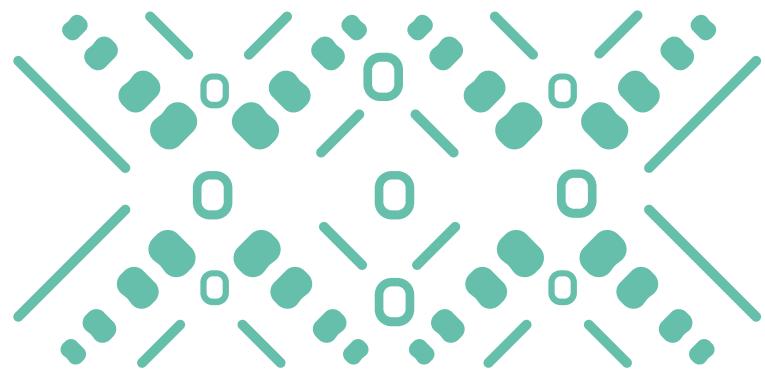


**TREN**  
**MAYA**  
**TSÍIMIN K'ÁAK**

**LECCIÓN 7**



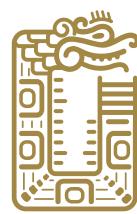
**LECCIÓN 7**



CURSO 3 Pt. 2

# **SISTEMAS DE VÍAS**

con J. Francisco Martínez



# ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1: Ejemplo de un sistema de aparatos de vía</i>	.....	4
<i>Imagen 2: Desvío ferroviario</i>	.....	4
<i>Imagen 3: Aparato de encarrilamiento</i>	.....	5
<i>Imagen 4: Aparato de dilatación de riel.</i>	.....	5
<i>Imagen 5: Agujas y contra agujas ferroviarias</i>	.....	6
<i>Imagen 6: Componentes del desvío ferroviario</i>	.....	7
<i>Imagen 7: Zona de Cambio</i>	.....	7
<i>Imagen 8: Zona de Cambio, inicio del aparato de vía</i>	.....	8
<i>Imagen 9: Aparato de vía Manual</i>	.....	9
<i>Imagen 10: Aparato de vía controlado por motores</i>	.....	9
<i>Imagen 11: Zona de Unión</i>	.....	10
<i>Imagen 12: Cruzamiento Ferroviario</i>	.....	11
<i>Imagen 13: Encarriladores</i>	.....	12
<i>Imagen 14: Aparato de Dilatación</i>	.....	13



## LECCIÓN 7

# APARATOS DE VÍA

El concepto de aparatos de vía son todos los conjuntos de elementos que, además de permitir el propio guiado del material rodante sobre la vía, permiten otras funciones adicionales para la circulación del tren y/o el propio comportamiento de la vía.

*Imagen 1: Ejemplo de un sistema de aparatos de vía*



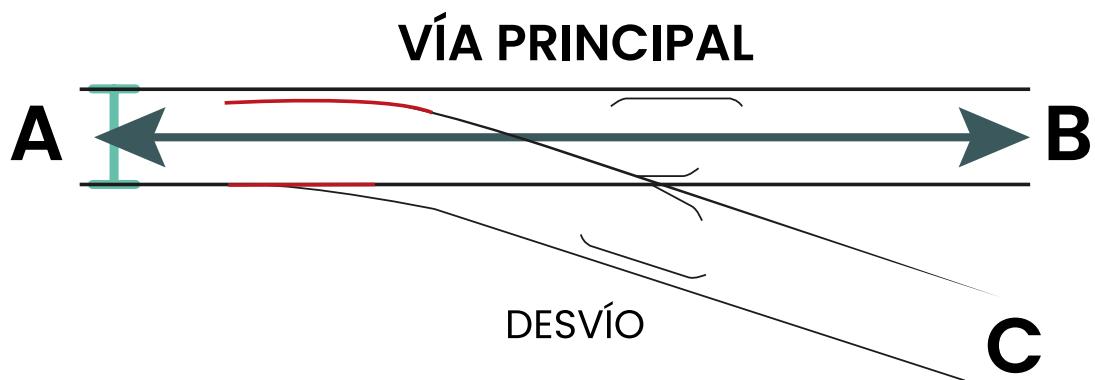
---

Fuente: Autodidacta en Geomática. (2017). Calificación de aparatos de vía. Autodidacta en Geomática. <https://autodidactaengeomatica.blogspot.com/2017/11/calificacion-de-aparatos-de-via.html> Ejemplo de un sistema de aparatos de vía

En el conjunto de los aparatos de vía se incluyen:

- El desvío

*Imagen 2: Desvío ferroviario*



---

Fuente: Elaboración propia

- El aparato de encarrilamiento

**Imagen 3: Aparato de encarrilamiento**



---

Fuente: Aldon Company, Inc. (s.f). McCarty style rerailer. <https://www.aldonco.com/product/167-mccarty-style-railer/>

- El aparato de dilatación

**Imagen 4: Aparato de dilatación de riel.**



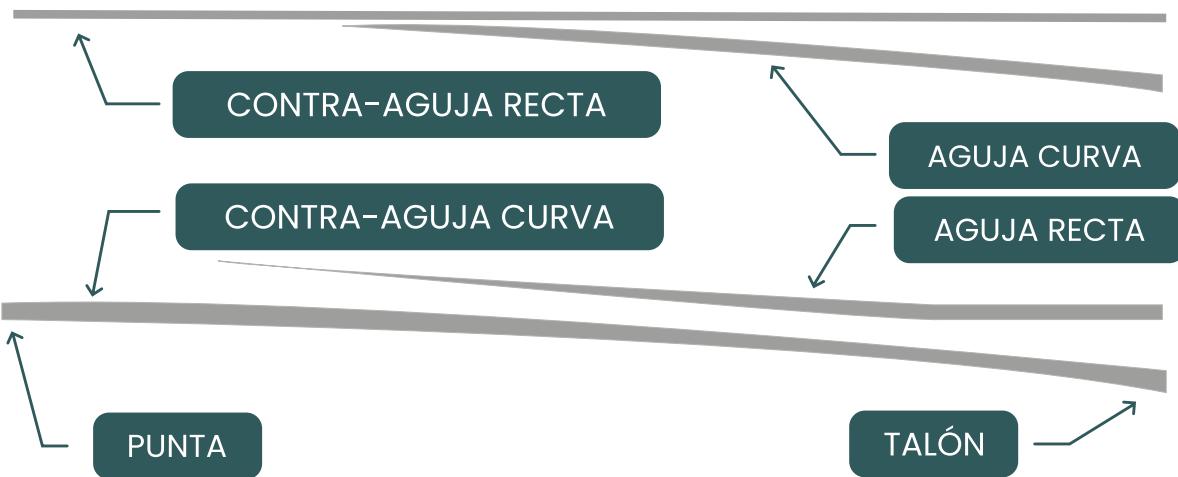
---

Fuente: Hablando de Vías. (2010, diciembre 21). Ferrocarriles: Aparatos de dilatación. Hablando de Vías. <https://hablodevias.wordpress.com/2010/12/21/ferrocarriles-aparatos-de-dilatacion/>

Cabe destacar que el aparato de vía es un punto demasiado débil de la superestructura ferroviaria, ya que existen en él discontinuidades importantes para el apoyo de la superficie de la rueda como se verá más adelante:

- Aguja
- Contra aguja
- Entre otros

### Imagen 5: Agujas y contra agujas ferroviarias



Fuente: Suárez Gracia, J. M., & Alonso Guerra, E. (2007). Estudio comparativo de sistemas de corrección de excentricidad en estructuras mixtas de ferrocarril. *Ingeniería e Investigación*, 27(2), 103-108. <https://www.redalyc.org/pdf/496/49632758008.pdf>

Estas discontinuidades de la vía provocan fuertes impactos que generan mayores desperfectos en los distintos elementos del riel. En términos generales, los aparatos de vía:

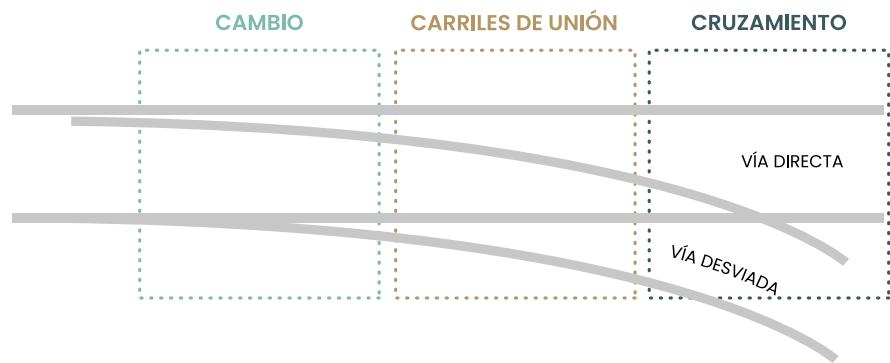
- Requieren una conservación más costosa y especializada.
- Disponen de una vida útil inferior a la de la vía, un desvío con durmiente de madera tiene una duración aproximadamente de 7 años. En el caso de durmientes de concreto aproximadamente la vida útil es de unos 12 años.
- Precisan mayores exigencias de concepción, diseño, fabricación y montaje que las de la propia vía.

### El desvío

Es un aparato de vía que permite una bifurcación de una vía, dando la posibilidad del paso del material rodante de una vía a otra sin interrupción durante la marcha. Así el desvío permite que una vía pueda ramificarse de este modo en dos, tres o más itinerarios. Está dividido en tres zonas:

- Zona del cambio
- Zona de unión
- Zona de cruzamiento

## Imagen 6: Componentes del desvío ferroviario



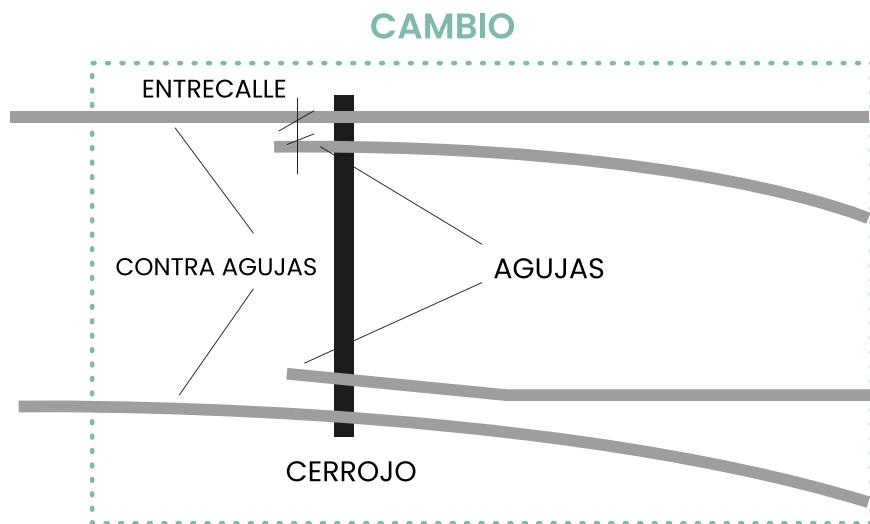
Fuente: Villalba, P. (2020). Aparatos de vía [PDF]. Universitat Politècnica de València. <https://m.riunet.upv.es/bits-tream/handle/10251/162696/Villalba%20-%20Aparatos%20de%20v%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Zona de cambio

La zona del cambio es donde se realiza el desdoblamiento de los dos rieles de la vía mediante dos rieles especiales móviles llamados agujas, uno de los cuales, alternativamente, se acopla a su riel fijo adyacente llamado contra aguja. Consta de:

- 2 agujas (recta y curva).
- 2 contra agujas (recta y curva), que han de mecanizarse para posibilitar su acoplamiento.
- El establecimiento de los caminos de rodadura sobre las agujas.
- El extremo de la aguja que se acopla a la contra aguja denominada punta y el extremo contrario talón.

## Imagen 7: Zona de Cambio



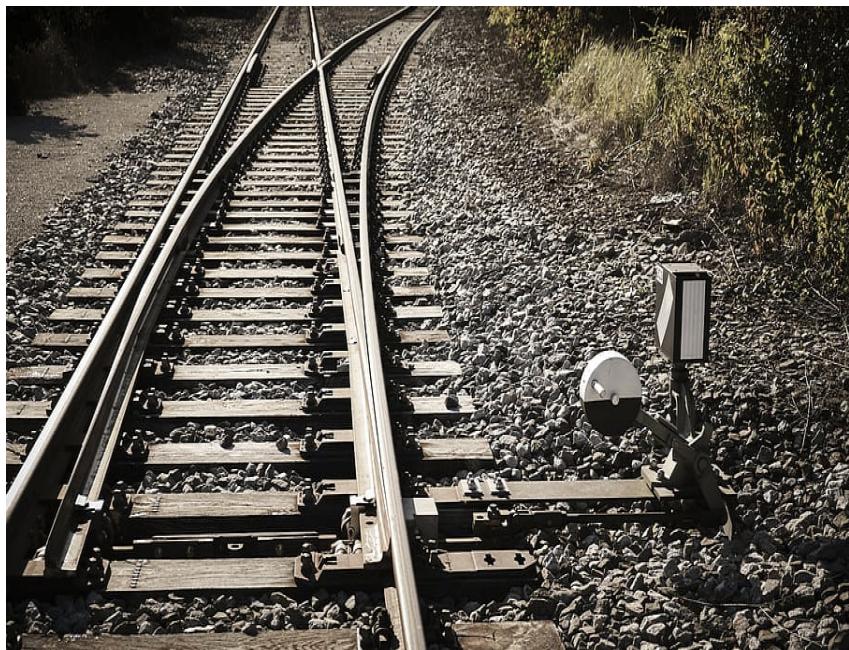
Fuente: Villalba, A. (2020). Aparatos de vía. Universitat Politècnica de

Considerando que el trazado del cambio del desvío es tangente, lo que significa que la vía desviada es tangente a la vía directa, se presenta la ventaja, frente al trazado secante que se reduce el ángulo de desviación en la punta de las agujas, así como las fuerzas laterales rueda-aguja.

Las agujas, tienen una parte móvil cuya posición, según se efectúe el acoplamiento sobre una u otra contra aguja, determina la dirección que debe seguir la circulación. Estas agujas se mueven sobre placas engrasadas llamadas cojinetes de resbalamiento o resbaladeras.

Contra agujas son rieles de perfil normalizado mecanizados ligeramente en la cabeza para permitir el acoplamiento de las agujas, por otro lado, las agujas son rieles de perfil especial, con mecanizaciones en cabeza y forjado largo en el talón para convertirlo en el perfil normal y facilitar la soldadura al carril adyacente.

**Imagen 8: Zona de Cambio, inicio del aparato de vía**



---

Fuente: Elaboración propia

El accionamiento de las agujas puede realizarse a pie de aparato o a distancia. Si es a pie de aparato tradicionalmente se ha empleado con una palanca que actúa sobre el tirante de maniobra de la aguja y que, según tenga una o dos posiciones de equilibrio, se denomina de simple o doble efecto. Estas últimas utilizan unos contrapesos. Con el fin de determinar la posición pueden realizarse mediante los siguientes:

- Mediante elementos metálicos articulados.
- Mediante el uso de cables, fijados con contrapesos y guiados por poleas pequeñas.
- Utilizando un sistema de aire o agua.
- Por medio de un motor eléctrico de baja tensión.

Para asegurar la perfecta unión de la aguja y la contra aguja, y su inmovilidad durante la circulación, se utilizan dispositivos de seguridad llamados cerrojos, que se ven complementados por indicadores de posición, que señalan la posición exacta de las agujas

**Imagen 9: Aparato de vía Manual**



---

Fuente: Autoridad Portuaria de Valencia. (2022). Protocolo e instrucciones para realizar cambios (Rev. 3). <https://www.valenciaport.com/wp-content/uploads/AX-CO-6-01-PROTOCOLO-E-INSTRUCCIONES-PARA-REALIZAR-CAMBIOS-Rev.-3-22-02-2022.pdf>

**Imagen 10: Aparato de vía controlado por motores**



---

Fuente: AGI Corieles. (n.d.). ¿Qué es el desvío de ferrocarril? AGI Corieles. <http://www.agicorieles.com/Qu--es-el-desvío-de-ferrocarril-.html>

## La zona de unión

Esta zona está formada por cuatro rieles, dos pertenecientes a la vía directa y dos a la desviada, que unen el cambio con el cruzamiento.

Los rieles de la vía desviada incluyen sendas juntas aislantes encoladas para evitar el shuntado de la vía directa y establecer con precisión la posición de los trenes en relación con el desvío.

Llegado a este punto cabe destacar que tradicionalmente los durmientes de madera han sido las que se han empleado en los desvíos ferroviarios, incluso ya en épocas modernas donde los durmientes de vía general ya son de hormigón monoblock o bibloque.

### *Imagen 11: Zona de Unión*



---

Fuente: Indicación de Zona de unión en vía directa y desviada, Elaboración propia

Actualmente los desvíos también se construyen con durmiente de concreto (sobre todo aquellos desvíos empleados en líneas de altas prestaciones). En el caso concreto de los desvíos, el uso de durmientes de concreto tiene las siguientes ventajas:

- Mayor peso, confiriendo al desvío una mayor estabilidad frente a las deformaciones transversales.
- Homogeneidad de las características elásticas con el resto de la vía.
- Mayor vida útil.

## El cruzamiento

Es la zona del desvío donde se produce la intersección de la vía directa y desviada. Permite realizar la intersección de los rieles. Dispone de los siguientes elementos:

**Corazón:** Soporta el mayor esfuerzo y constituye el elemento más limitativo en el cruzamiento. En él se aprecian a su vez dos partes fundamentales:

- La punta del corazón
- El talón del cruzamiento

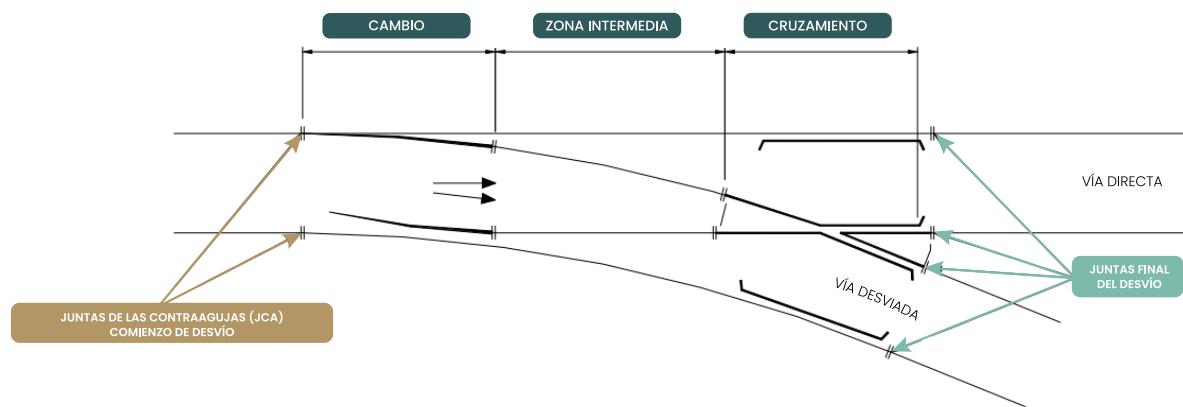
El corazón se puede construir mediante rieles unidos o se pueden moldear en una sola pieza, denominándose monobloque.

**Juntas final de desvío:** Son las prolongaciones de un carril paralelas a la otra fila de rieles. Conforman la zona del cruzamiento en que se apoyan los extremos de las llantas de las ruedas del tren al llegar a la zona de la laguna. Sus extremos son abiertos con el fin de evitar choques con las pestañas de las ruedas.

**Laguna:** Zona de discontinuidad de los rieles en la que el centro de la llanta no tiene punto de apoyo.

**Contrarieles:** Sirven de guía a las ruedas exteriores al cruzamiento cuando las otras ruedas pasan por la laguna. Tienen una longitud entre 3 y 5 metros y su altura es de 20 mm, ligeramente superior a la de las vías. Sus extremos son abiertos con el fin de evitar choques con las pestañas de las ruedas.

### Imagen 12: Cruzamiento Ferroviario



---

Fuente: MasQuelIngeniería. (s.f.). Aparatos de vía: Los desvíos. MasQuelIngeniería. <https://masqueingenieria.com/blog/aparatos-de-via-los-desvios/>

Un caso de gran interés lo constituye la zona de cruzamiento de desvíos de altas prestaciones, esto es, desvíos para circulación a alta velocidad. En este caso son varias las diferencias existentes respecto a un desvío convencional.

Las razones que avalan este corazón son:

- La mejora del confort
- La eliminación del ruido
- La estabilización de la rodadura

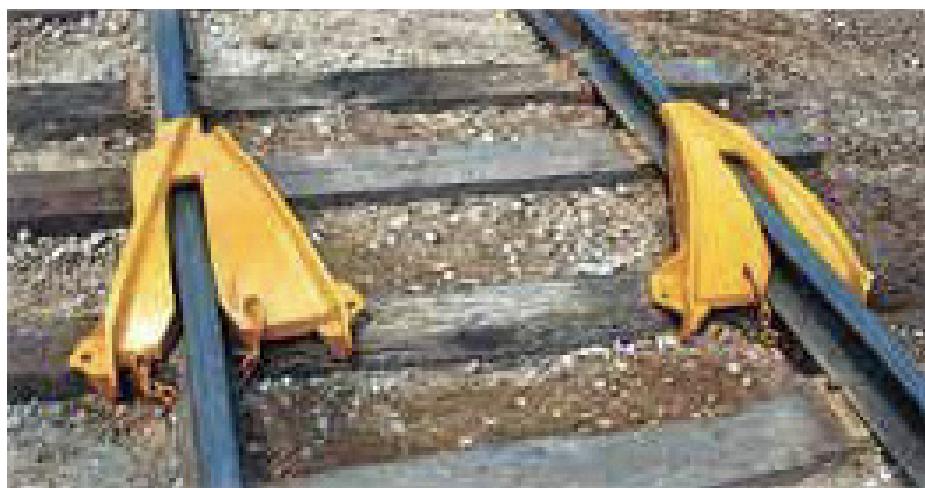
Asegurando una mayor seguridad de circulación al tren.

Además, la punta móvil del corazón está constituida por un bloque de acero forjado mecanizado y soldado en su talón a los rieles contiguos.

## El aparato de encarrilamiento

Es el dispositivo que se coloca a la entrada de un tramo metálico para encarrilar al paso al material rodante que haya sufrido un descarrilamiento. El eje descarrillado sube por los planos inclinados y los contraríeles van acercando las ruedas a los rieles hasta colocarse sobre ellos con la ayuda de unos tacos encarriladores.

**Imagen 13: Encarriladores**



---

Fuente: Aldon Ferramentas Ferroviárias. (2020). Apresentação institucional. Recuperado de <https://irp-cdn.multiscreensite.com/d804d983/files/uploaded/Aldon%20Ferramentas%20Ferrovi%C3%A1rias%2002-2020%20>

## El aparato de dilatación

Por lo regular los aparatos de dilatación se ubican en los puentes debido a la aparición de agentes externos, principalmente relacionados con los incrementos de temperatura, esto hace que se produzcan fenómenos de interacción entre el viaducto y la vía.

El aparato de dilatación absorbe los movimientos longitudinales manteniendo constante el ancho de vía. Los aparatos de dilatación suelen diferenciarse en función de la distancia de dilatación, por ejemplo, valores normalizados son:

- 340 mm
- 500 mm
- 830 mm

Y por su longitud (entre 11 y 13 metros considerando el ejemplo anterior). Considerando un aparato de dilatación actual, normalmente suelen instalarse sobre durmientes de concreto. Como tal, el aparato de dilatación dispone de agujas y contra agujas fijadas sobre placas nervadas. En la zona delantera de las agujas pueden deslizarse en dirección longitudinal sobre las placas nervadas.

**Imagen 14: Aparato de Dilatación**



---

Fuente: Hablando de Vías. (2013). Aparatos de dilatación tipo Martinet. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://hablandodevias.wordpress.com/2013/09/25/aparatos-de-dilatacion-tipo-martinet/>