



Conservación y Mantenimiento

Ferrocarriles
Grado en Ingeniería Civil

Luigi dell'Olio
Borja Alonso Oreña
José Luis Moura Berodia

Este tema se publica bajo Licencia:
Creative Commons BY-NC-SA 4.0.



Índice

- Introducción
- Auscultación
- Operaciones de mantenimiento
- Renovación
- Interferencias con la explotación

Índice

- **Introducción**
- Auscultación
- Operaciones de mantenimiento
- Renovación
- Interferencias con la explotación

Introducción

- Continuamente **crecen las exigencias** del ferrocarril respecto a sus vías y a sus instalaciones, debido a las siguientes causas:
 - Aumento de velocidad.
 - Incremento de carga por eje.
 - Mayor frecuencia en las circulaciones.
 - Necesidad de un mayor confort.
 - Mayor seguridad y regularidad.
- La respuesta dada por las administraciones ferroviarias ha consistido en impulsar los avances en la concepción de las instalaciones y en la mejora de los elementos constitutivos para **aumentar su resistencia y duración** (básicamente renovaciones y sustitución de balasto).

Introducción

- Asimismo, se considera esencial el **mantenimiento**, es decir, las operaciones de conservación para mantener un buen nivel de calidad a lo largo de la vida útil de las instalaciones.
- El Proceso de Mantenimiento se entiende como el conjunto de operaciones de conservación, reparación, reposición y actualización tecnológica de elementos que permitan preservar las infraestructuras ferroviarias en condiciones de operatividad y seguridad adecuadas de acuerdo con el Reglamento del Sector Ferroviario.
- Determina las acciones necesarias para llevar a cabo el Mantenimiento Preventivo y Correctivo en las infraestructuras tanto de la red de Alta Velocidad como de la convencional.
- Incluye la programación, ejecución y seguimiento de las acciones encaminadas al mantenimiento preventivo así como las actuaciones del correctivo.

Introducción

- Asimismo, se considera esencial el **mantenimiento**, es decir, las operaciones de conservación para mantener un buen nivel de calidad a lo largo de la vida útil de las instalaciones.
- El Proceso de Mantenimiento se entiende como el conjunto de operaciones de **conservación, reparación, reposición y actualización tecnológica** de elementos que permitan preservar las infraestructuras ferroviarias en condiciones de operatividad y seguridad adecuadas de acuerdo con el Reglamento del Sector Ferroviario.
- Determina las acciones necesarias para llevar a cabo el Mantenimiento Preventivo y Correctivo en las infraestructuras tanto de la red de Alta Velocidad como de la convencional.
- Incluye la programación, ejecución y seguimiento de las acciones encaminadas al mantenimiento preventivo así como las actuaciones del correctivo.

Introducción



Introducción

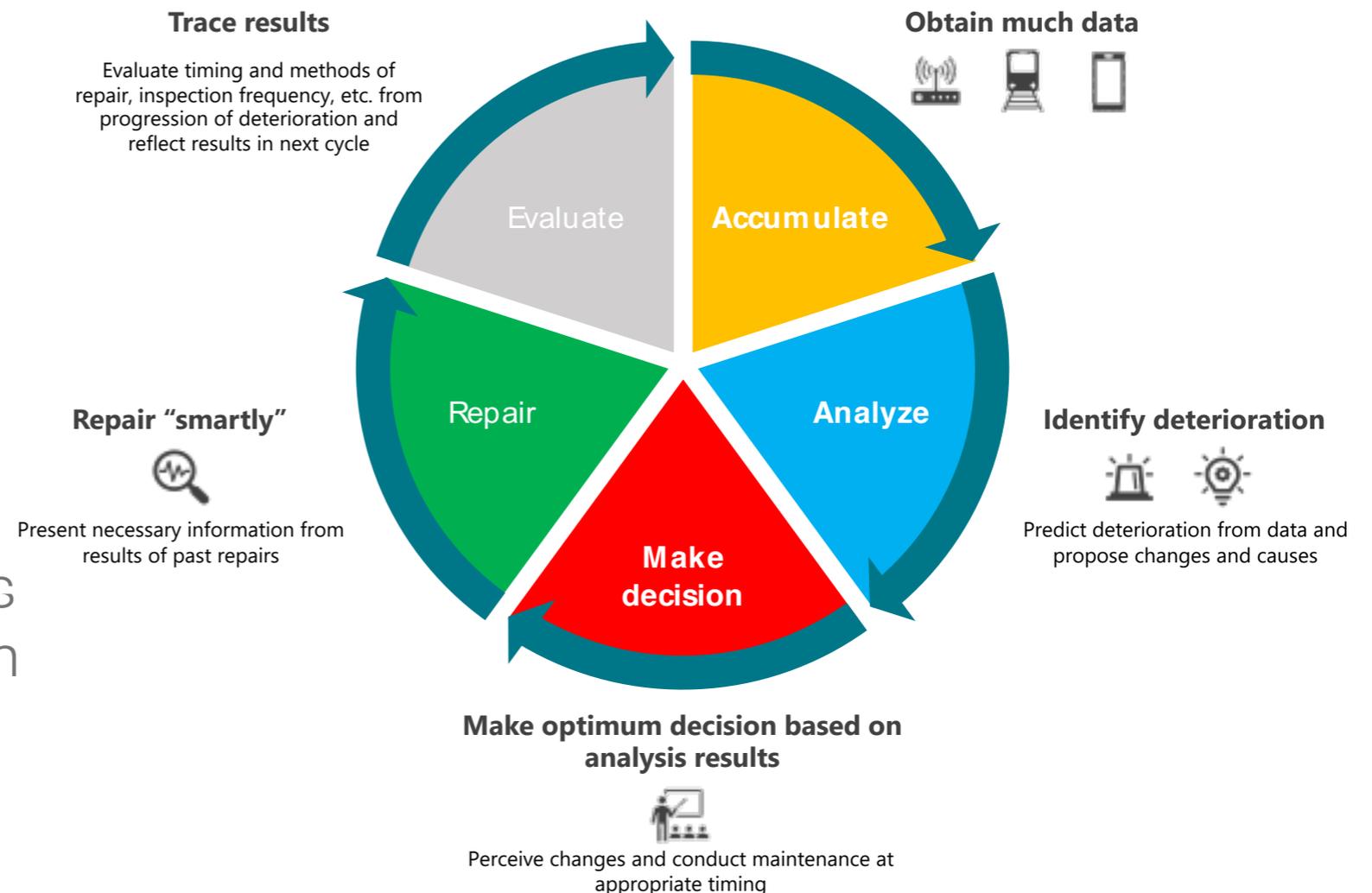
- **Mantenimiento correctivo:** Se repara el equipo o instalación que ha dejado de funcionar. Corrección de defectos de la vía después de producirse.
- **Mantenimiento preventivo:** Revisiones periódicas en función del tiempo desde la última revisión/sustitución, kilometraje, número de ciclos...). Busca prevenir la mayor degradación de la vía.
- **Mantenimiento según estado:** Se monitoriza la evolución de una instalación o equipo y se revisa/sustituye cuando esté cerca del límite de fallo. Corrección de defectos según el estado de la vía

Introducción

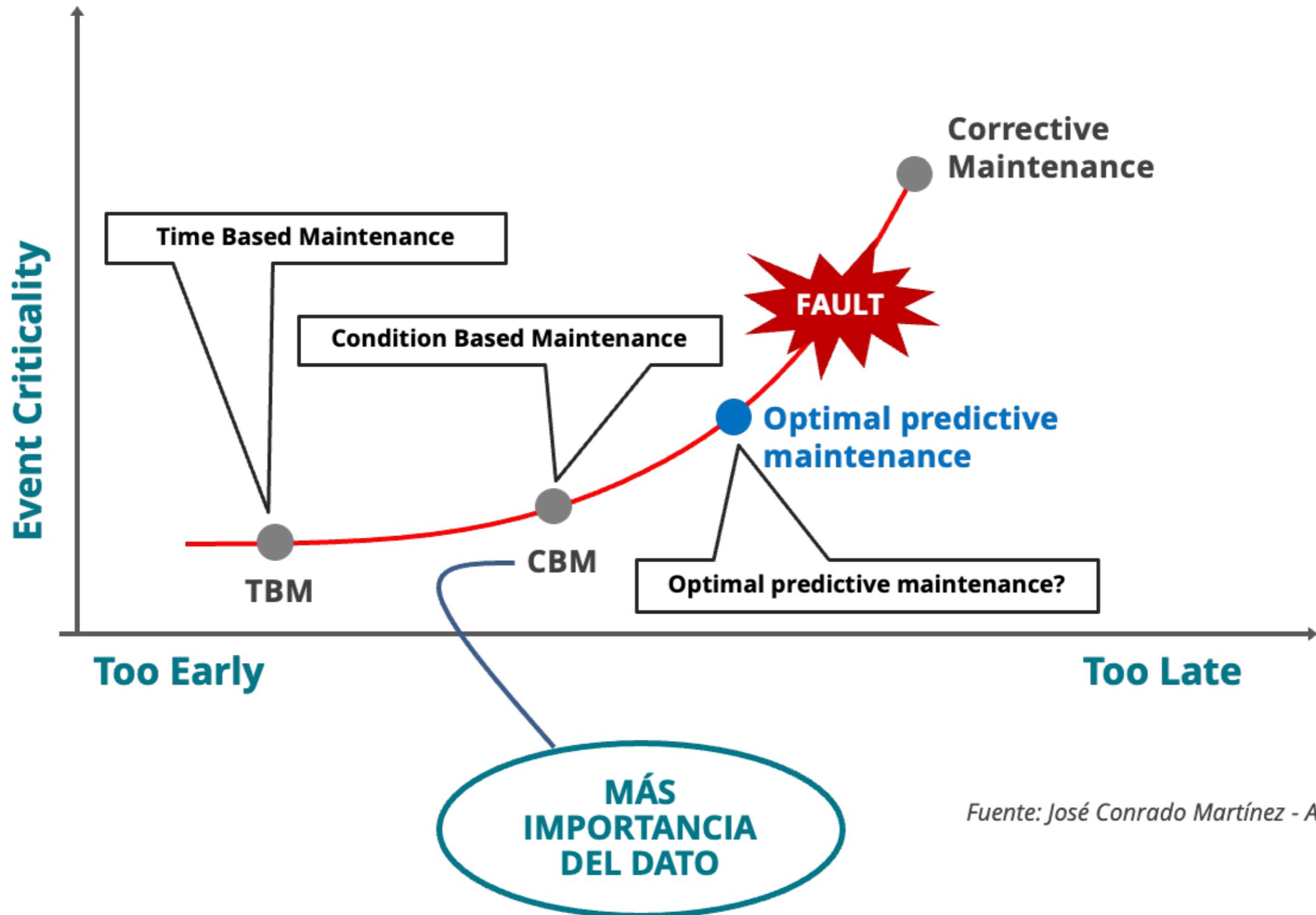


Mantenimiento según estado

- El mantenimiento según estado requiere:
 - Conocimiento actualizado de las características de la vía.
 - Empleo de **sistemas de detección** y control del estado de la vía.
- Rapidez en la corrección de los defectos locales, una utilización ordenada y sistemática de la maquinaria pesada.
- En esencia consiste en repetir, tantas veces como sea preciso, el proceso.



Mantenimiento según estado



Mantenimiento según estado

Sistemas de auscultación, que proporcionen en tiempo real un conocimiento objetivo sobre el estado de la vía.

Brigadas de vía con herramientas ligeras, dotadas de gran agilidad, para la corrección de defectos puntuales

Unos equipos de **maquinaria pesada** con rapidez en la respuesta: para la corrección de la degradación generalizada de la geometría de la vía o sustitución de materiales de vía defectuosos.

Mantenimiento según estado

- Para establecer Medidas preventivas es necesario conocer el estado de los materiales, instalaciones y la evolución de posibles defectos.
- Las circulaciones en la vía provocan en los vehículos respuestas dinámicas ante las irregularidades de la vía, generando esfuerzos y aceleraciones que depende del nivel de defectos y de la velocidad de circulación.
- Con el paso de los vehículos aumenta el nivel de defectos y la respuesta dinámica sobre ellos.
- Cuando las medidas de respuesta dinámica se acercan a los límites de confort, de deterioro de condiciones de explotación y a los valores de seguridad, debe actuarse mediante mantenimiento o reducción de la velocidad.

Índice

- Introducción
- **Auscultación**
- Operaciones de mantenimiento
- Renovación
- Interferencias con la explotación

Auscultación

VIGILANCIA A PIE (recorridos a pie)

RECORRIDOS EN CABINA

AUSCULTACIÓN ULTRASÓNICA DE CARRILES

AUSCULTACIONES DINÁMICAS (medida de aceleraciones)•

AUSCULTACIÓN GEOMÉTRICA DE LA VÍA

ESTADO MATERIALES DE VÍA

DETECTORES DE IMPACTO DE VÍA (DIV)

MEDICIONES MANUALES - SONDEOS

Auscultación



ACTUACIONES		CRITERIOS		
INSPECCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA VÍA	VIGILANCIAS A PIE	Todas las líneas 2 veces/año (si no hay auscultación)		
	VIGILANCIA DE APARATOS DE VÍA	En tramos auscultados con ZUT 1 y 2 (Actuaciones inmediatas y a corto plazo)		
			Vías generales	Vías secundarias
		B1, B2 C1, C2	2 veces/año	1 vez/año
	D y E	1 vez/año	1 vez/año	
	VIGILANCIAS EN CABINA	Toda la Red: 3 veces/año		
AUSCULTACIÓN	AUSCULTACIÓN GEOMÉTRICA DE VÍA	- Líneas B1, B2, C1 y C2 : 2 veces/año - Líneas D y E: 1 vez al año		
	AUSCULTACIÓN ULTRASÓNICA DE CARRILES	- Líneas B1, B2, D y E : 1 vez al año Líneas C1 y C2: 2 veces/año		
TRATAMIENTO MECANIZADO DE VÍA	NIVELACIÓN Y ALINEACIÓN DE TRAMOS UNITARIOS	Actuación preferente con medios propios en líneas B1,B2, C1 y C2 con Calidad de Estado DEFICIENTE O MAL. Preferentemente en tramos no inferiores a 20 Km No actuar en tramos con Calidad de Estado BIEN, ACEPTABLE O REGULAR		
	NIVELACIÓN Y ALINEACIÓN DE DEFECTOS PUNTUALES	Se actuará preferentemente con medios ajenos en Zonas de Urgente Tratamiento Y en Aparatos de vía		
	AMOLADO DE CARRILES	Se distribuyen los recursos en función de: Peticiones de las SS.OO territoriales Y de los resultados del Análisis III del Coche Auscultador Actuación preferente en líneas B1,B2, C1 y C2		

Auscultación: objetivos

- Medir, cuantificar y analizar la evolución del estado de la vía.
- Identificar los defectos que estén próximos a los límites de sus condiciones de mantenibilidad (mantenimiento preventivo) o que señalen la finalización de su vida útil (actuaciones de mejora)
- Definir y valorar actuaciones de mantenimiento para la corrección inmediata de defectos (mantenimiento correctivo) que puedan suponer en su evolución valores cercanos a situaciones de riesgos para la seguridad.
- Priorizar dichas actividades para aplicar eficazmente los recursos disponibles humanos y materiales

Auscultación: tipos

Auscultación Geométrica de Vía

Auscultación Ultrasónica de vehículos

Auscultación Dinámica de Vía

Sistemas Inspección de vía mediante Tratamiento de Imágenes

Detectores de Impacto de Vía



Auscultación: tipos

- Procedimiento por el cual se analizan los principales parámetros de la vía.
- Se puede realizar de forma “manual” con recorridos a pie y/o mediante vehículos auscultadores.
 - Trenes provistos de una serie de sensores unidos a un equipo informático que van analizando los parámetros de la vía y graficándolos, dando una diagnosis de calidad de la vía.
- Parámetros usualmente medidos:
 - Geometría vertical de la vía
 - Geometría horizontal de la vía
 - Geometría del carril
 - Trazado
 - Calidad de la marcha

Auscultación: tipos

- **Auscultación visual:** Este tipo de auscultación tiene por objeto discernir sobre el estado de las partes que forman la vía y la plataforma, y se realiza generalmente recorriendo la vía a pie.
 - Defectos en el balasto, que pueden ser de dos tipos: mal balasto o mal estado del mismo.
 - Defectos en las traviesas, ya sean de madera (zonas podridas, quemadas o rajadas, defectos de fijación o asiento) o de hormigón (zonas rajadas, oxidadas o grietas transversales).
 - Sujeciones
 - Desgaste de carriles; roturas
 - Juntas
 - Soldaduras

Auscultación: tipos

- **Auscultación geométrica:** Como su nombre lo indica, la auscultación geométrica de la vía tiene por objeto conocer los parámetros geométricos de la misma, tales como:
 - Nivelación longitudinal: Las irregularidades de nivelación longitudinal dan lugar al efecto de galope o cabeceo
 - Nivelación transversal: Las irregularidades de nivelación transversal dan lugar al efecto de balanceo en los vehículos.
 - Alabeo: Los defectos de alabeo pueden ser la causa del descarrilamiento de los vehículos ferroviarios.
 - Ancho de vía: En función del juego de vía, el ancho es una causa indirecta del movimiento de lazo.
 - Alineación: El defecto de alineación da lugar a movimientos de lazo.
 - Peralte
 - Radio de curvatura

Auscultación: tipos

- **Auscultación dinámica:** Consiste en medir y registrar las aceleraciones que sufre un vehículo circulando por la vía, al mismo tiempo que se registra su velocidad de paso.
 - Mediante múltiples acelerómetros que miden las aceleraciones verticales y horizontales que sufre el tren al circular causadas por las imperfecciones de la vía, medidas tanto en la caja de grasa del eje como en la caja de pasajeros.
 - Se conoce así la interacción dinámica vía - tren que permite además conocer el verdadero confort que siente el cliente en condiciones reales de explotación.
 - De entre los diferentes tipos de defectos que se pueden encontrar en la vía, el desgaste ondulatorio es uno de los más susceptibles de detectarse mediante acelerómetros, debido a su amplitud y rango de frecuencias en el que aparece.
 - Esta es la forma preferida de auscultación periódica que se suele utilizar para conocer en forma casi permanente el estado de las líneas de Alta Velocidad y así poder, con prontitud, acudir a mejorar cualquier tramo con defectos detectados.

Auscultación: equipos

■ Equipos manuales de auscultación:



Equipo topográfico



Comprobación de soldaduras



Medidores de perfil de carril



Regla de vía



Asas de flechar



Equipos láser (para desvíos)

Auscultación: equipos

■ Carros manuales de auscultación:



Carro auscultador manual



Auscultador de coordenadas absolutas



Inspección de carril por ultrasonidos



Medidor de desgaste ondulatorio



Medidor de temperatura libre de esfuerzo

Auscultación: equipos

■ Vehículos auscultadores:



Tren laboratorio Séneca



Interior tren auscultador Metro de Madrid



Dresina

Índice

- Introducción
- Auscultación
- **Operaciones de mantenimiento**
- Renovación
- Interferencias con la explotación

Operaciones

- **AMOLADO**

- Consiste en la eliminación de una película superficial de acero descarburado, que se origina durante el proceso fabricación de los carriles así como para la eliminación al mismo tiempo de otros defectos.
- OBJETIVOS:
 - Permite conseguir una superficie de rodadura que corresponda a una inclinación constante del carril.
 - Asegurar que se mantiene el perfil correcto de la cabeza del carril y eliminar/reducir los defectos superficiales. Mejora del perfil longitudinal del trazado de la vía: Esta se consigue aplanando las ondas superficiales de fabricación del carril así como del esmerilado de las soldaduras aluminotérmicas.
 - Mantener en buen estado los carriles mejora la vida de la rueda y el carril. Reduce el ruido
 - Eliminación de defectos de fabricación del carril: Defectos residuales en su superficie activa.
 - Eliminación de defectos ocasionados durante los trabajos de montaje: Marcas producidas en los carriles al descargar las plataformas de transporte de materiales.
 - Obtiene un mayor control de los defectos y retrasa la formación del desgaste ondulatorio: El desgaste ondulatorio se acelera con la velocidad de circulación por lo que el amolado ayuda a retrasar la aparición y aumento de este tipo de defecto.
 - Reduce también la aparición de fisuras

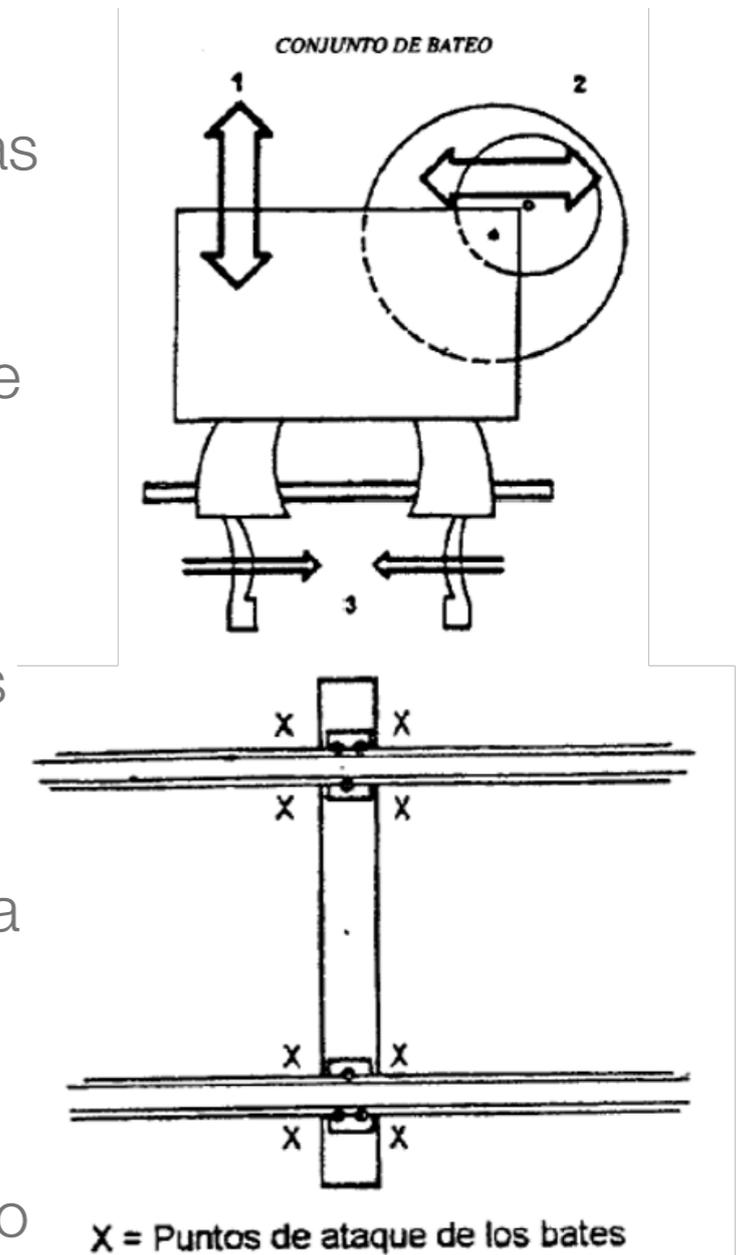
Operaciones



Operaciones

- **BATEADORA-NIVELADORA (i):**

- Batear es introducir balasto debajo de las traviesas a fin de nivelar la vía o consolidarla. Esta función, que la desarrollan las bateadoras, puede ser por vibración, compresión o mixta.
- Las bateadoras van provistas de un conjunto de bates que se sitúan de manera que ataquen las cabezas de las traviesas por las caras laterales y por ambos lados del carril.



- Movimiento vertical del conjunto de bateo, cuya misión es introducir y sacar los bate
- Movimiento vibratorio de los bates (excéntrica), que facilita el movimiento de estos dentro de la masa del balasto.
- Movimiento de aproximación de los bates (tonillo sinfín), mediante el cual se coloca y se aprisiona el balasto debajo de la traviesa.

Operaciones

- **BATEADORA-NIVELADORA (ii):**

- La niveladora es una máquina bateadora provista de un sistema de levante del carril de manera que entre los dos movimientos levante-bateo, deja la vía a la altura deseada.
 - El procedimiento más usual de nivelar se efectúa con un agente provisto de un visor-nivel y un mando de radio a distancia que detiene el movimiento de levante en el momento deseado.
 - Las niveladoras van provistas de un grupo de levantadoras, consistentes en unos discos circulares (uñas) y un sistema hidráulico para su movimiento. Estos discos levantan el carril sujetándolo de la cabeza.
 - Siempre las máquinas bateadoras son niveladoras. Solamente las primitivas bateadoras no eran niveladoras; la nivelación (el levante) se hacía, entonces, con gatos al paso de la máquina.

Operaciones



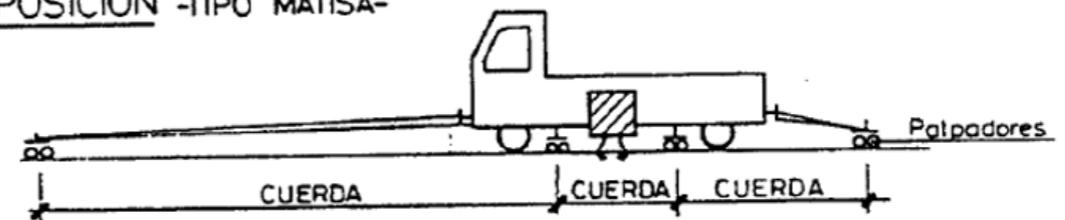
Operaciones

- **ALINEADORA:**

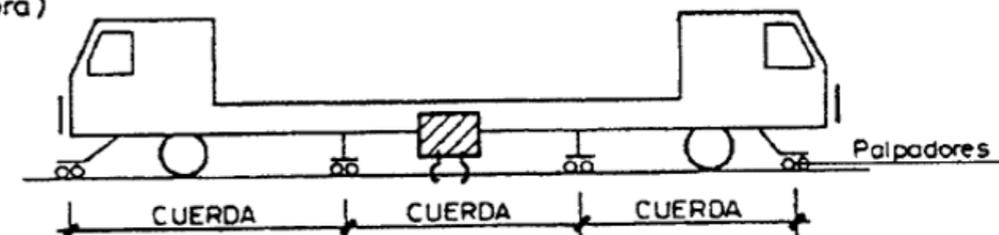
- Son máquinas provistas de uñas similares a las niveladoras, que tienen movimiento horizontal, pudiendo así mover la vía hasta alcanzar la posición en planta deseada.
- Estas máquinas alinean la vía, generalmente, por el procedimiento de las cuerdas deslizantes. Existen máquinas exclusivamente alineadoras pero lo más usual es que sean bateadoras-niveladoras-alineadoras.



ALINEADORA (Bateadora)
EN POSICION -TIPO MATISA-



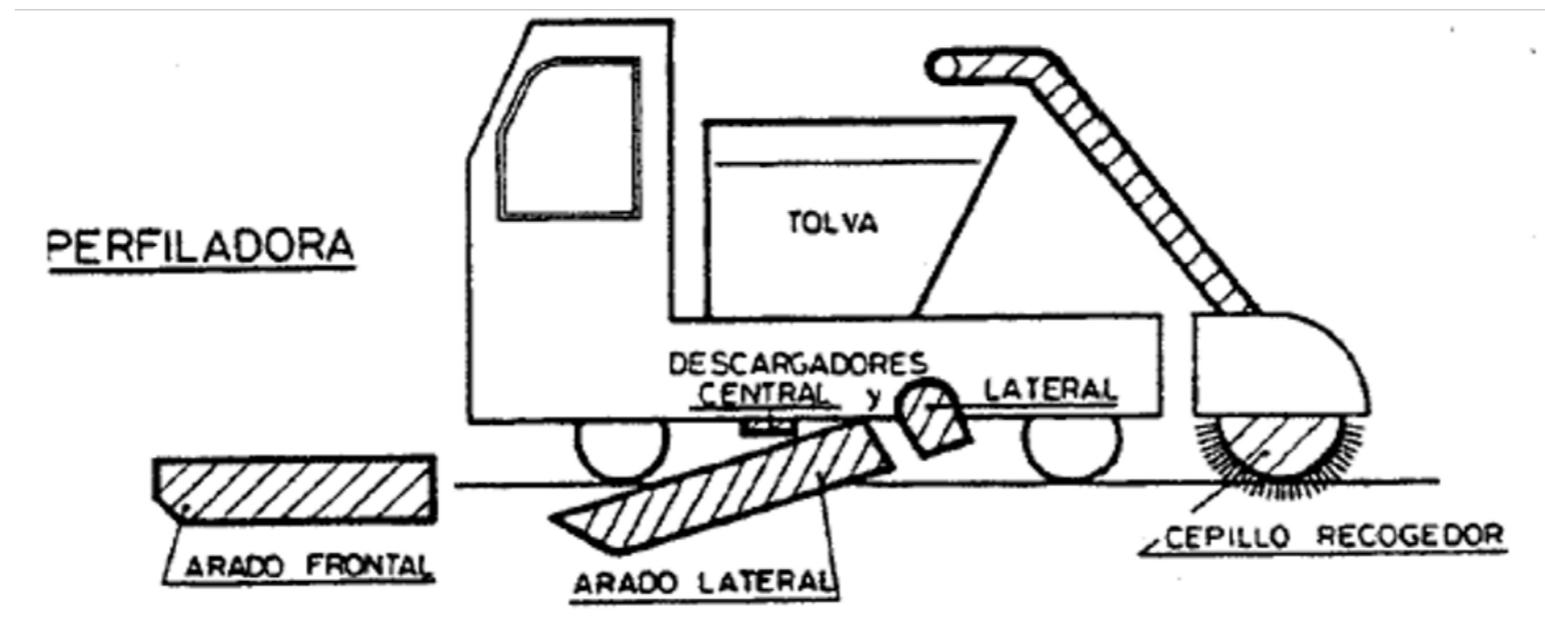
ALINEADORA -TIPO PLASER-
(Bateadora)



Operaciones

- **PERFILADORA:**

- Son máquinas provistas de uñas similares a las niveladoras, que tienen como misión distribuir el balasto de la banqueta y dar forma a ésta.
- Van provistas de arados frontales y laterales para empujar el balasto y dar forma a la banqueta.
- Asimismo, aunque no todas, van provistas de un cepillo que barre y recoge el balasto sobrante, llevándolo mediante una cinta transportadora a una tolva situada en la máquina, desde donde, posteriormente, se distribuye.



Operaciones



Operaciones: Trabajos continuos

- **Trenes BCP:**

- Cuando se detecta por los estudios realizados con los coches auscultadores que la pérdida de nivelación y alineación de una línea, roza las tolerancias permitidas se procede a su reparación con trenes BCP.
- Los trenes BCP están compuestos por una Bateadora (niveladora-alineadora), una Compactadora y una Perfiladora que trabajan complementándose.
- Pueden trabajar estos trenes en tajos sencillos (un tren BCP) o en tajos de gran rendimiento (tres trenes BCP) que trabajan simultáneamente en el mismo trayecto, dividiendo el tramo de vía a nivelar en tres zonas iguales.

Operaciones: Trabajos continuos

- **Trenes BCP:**

- Para efectuar la nivelación se realiza un levante de 2 a 5 cm, lo que precisa una aportación de balasto de 100 a 200 litros por metro. Esta aportación se hace previamente al bateo.
- Los trenes BCP necesitan de 3 a 4 horas continuas de trabajo para obtener un buen rendimiento. A veces es necesario transbordar trenes de viajeros para conseguirlo, por ello se recurre a trabajar con tres trenes BCP (gran rendimiento) para abreviar el tiempo de los transbordos. Un tren BCP realiza alrededor de 1500 m/día en un intervalo de 3 ó 4 horas.

Operaciones: Trabajos continuos

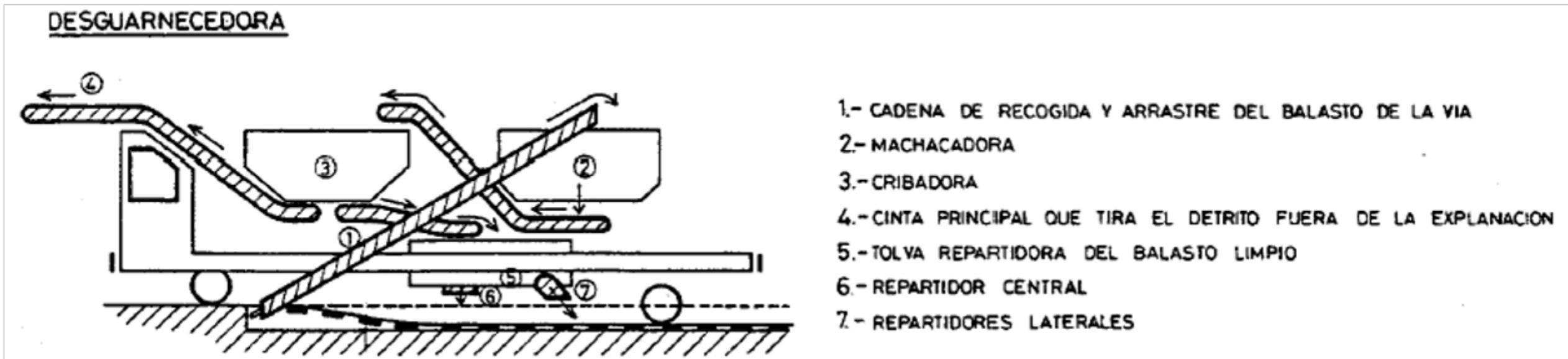


Operaciones: Desguarnecido de vía

- **Desguarnecer** es quitar el balasto de la vía sin desmontar ésta. Con las desguarnecedoras se efectúan dos tipos de trabajos distintos:
 - El **desguarnecido total**, que consiste en sacar todo el balasto de la vía, para posteriormente sustituirlo por otro de mejor calidad o como paso previo al levante de vía en una renovación.
 - **La depuración de balasto** o desguarnecido parcial, que consiste en recoger todo el balasto, machacarlo y cribarlo, tirando fuera de la vía la piedra excesivamente gruesa, la excesivamente pequeña y los detritos procedentes de la descomposición del balasto, volviendo a meter en la vía el balasto limpio restante.

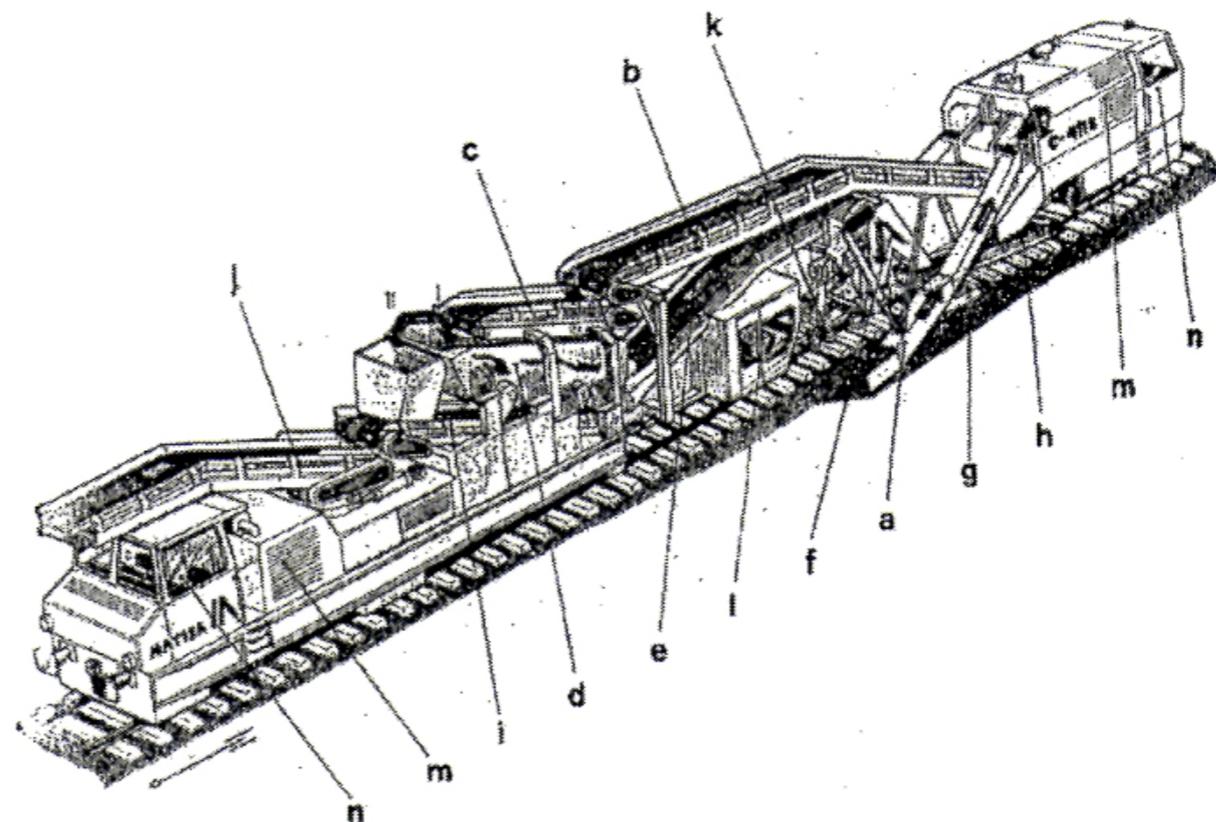
Operaciones: Desguarnecido de vía

- Las **desguarnecedoras** llevan una cadena sinfín provista de uñas y dientes de acero al manganeso, que va rompiendo la banqueta debajo de las traviesas transportando el material obtenido a una tolva dotada de un sistema de cribas.
- Estas máquinas pueden, asimismo, levantar y reparar la vía, machacar el balasto y, en algunos casos, extienden arena y geotextiles para sanear la explanación.



Operaciones: Desguarnecido de vía

- El desguarnecido total va acompañado de operaciones de mejora de la explanación y saneamientos.
- El desguarnecido necesita un intervalo de trabajo de unas cuatro horas y además el establecimiento de precauciones de velocidad mientras duran los trabajos. Por ello, ha de estudiarse muy detenidamente el intervalo de trabajo.
- 400-800 m/jornada



Operaciones: Desguarnecido de vía



Índice

- Introducción
- Auscultación
- Operaciones de mantenimiento
- **Renovación**
- Interferencias con la explotación

Renovación de vía

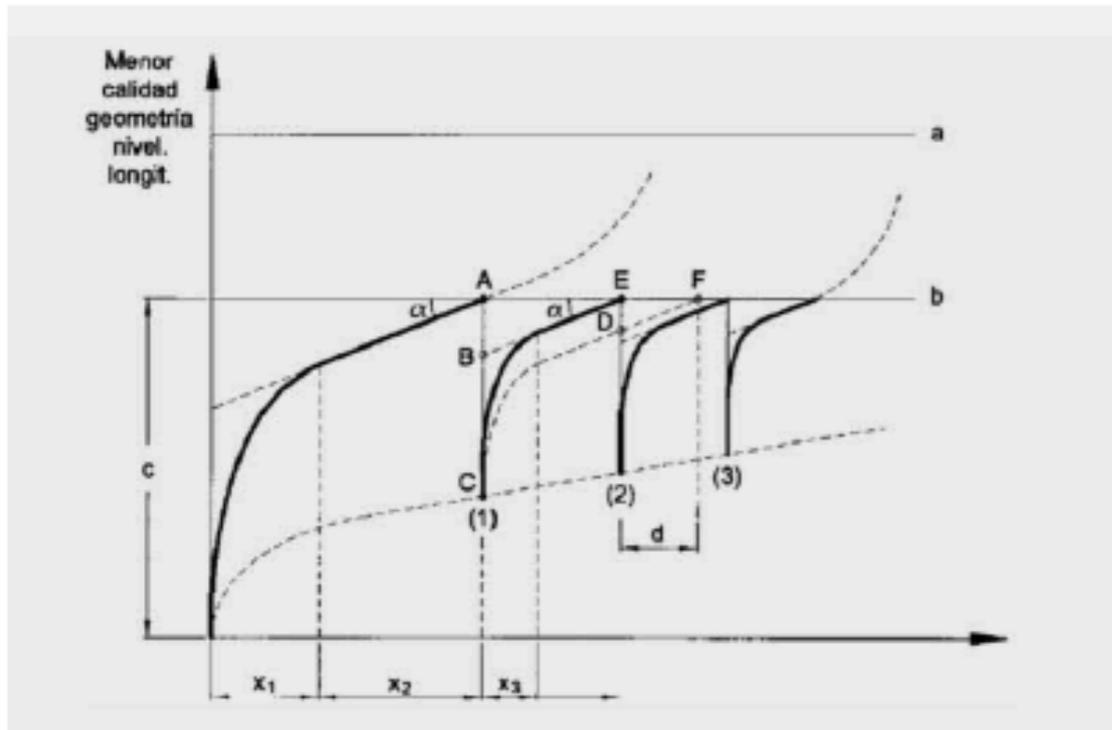
- **CONCEPTO DE RENOVACIÓN DE VÍA:**

- Por renovación de vía se entiende el proceso que tiene por objeto reemplazar los elementos de la vía (superestructura) y acondicionar ésta y su entorno (infraestructura, desmontes...) para su función, usualmente más exigente, que el anterior establecimiento.

- **CAUSAS:**

- Principales: El envejecimiento de la vía y sus elementos (carril, traviesa, balasto) es la causa más usual que motiva la decisión de renovar la vía.
 - Secundarias: La adaptación de una línea a un nuevo tráfico es otra causa que motiva la decisión de una renovación.
-
- El alto coste de ejecución de una renovación, así como el impacto que provoca en la explotación de una línea (caso extremo en el caso de vía única), hacen que el análisis y la posterior decisión sean objeto de múltiples estudios en la etapa de evaluación.

Renovación de vía



a - Límite mínimo admisible (límite de explotación)

b- Límite mínimo aceptable (límite de mantenimiento)

e - Eficacia previsible de renovación

X1, X2, X3- Deterioro exponencial

(1), (2), (3) - Bateos

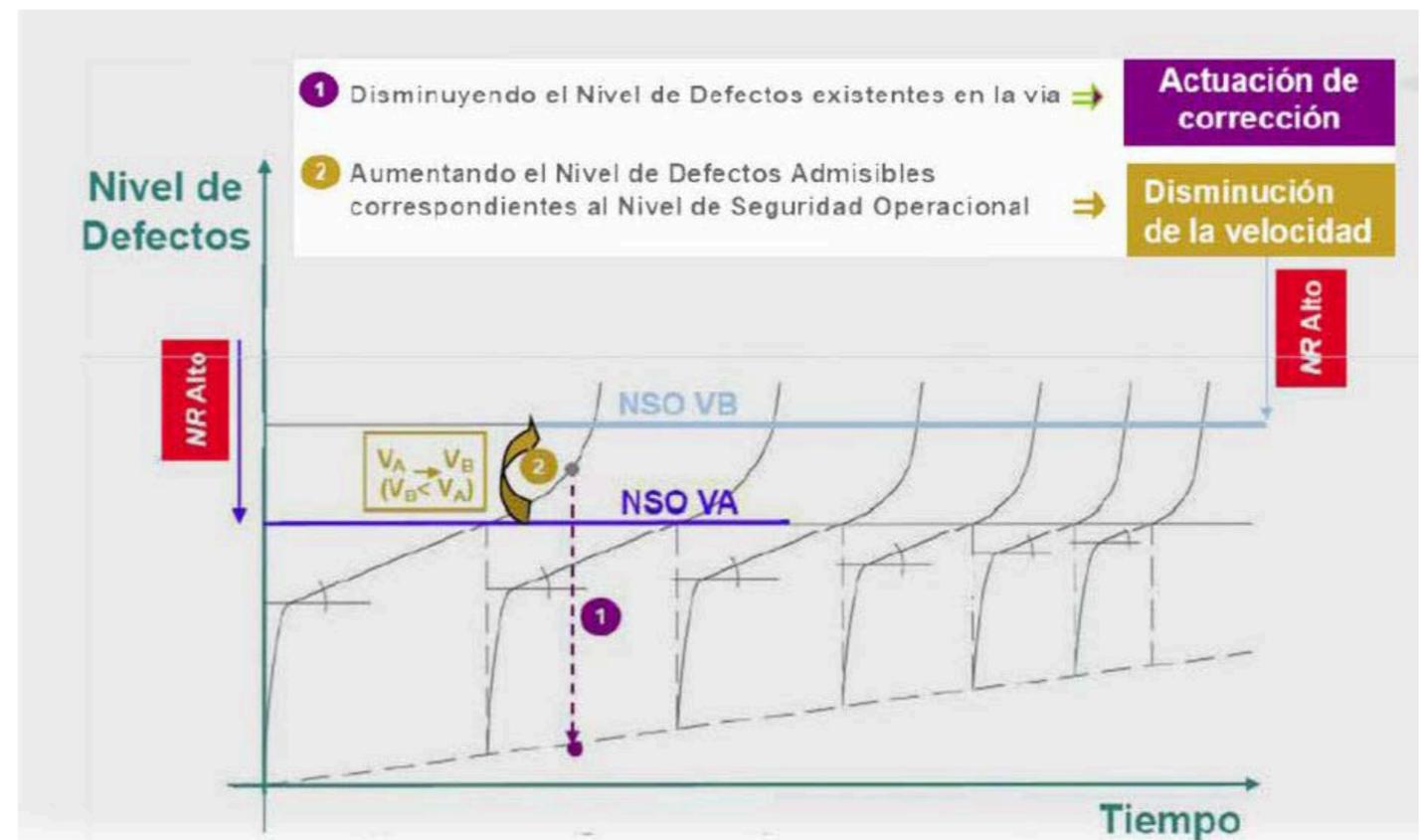
d - Alargamiento vida útil debido a la estabilización dinámica

AC - Calidad inicial del bateo (depende de calidad de las máquinas)

BC - Asiento inicial causado por circulaciones (depende de las propiedades del balasto)

AB- Eficacia previsible del bateo (depende del diseño, carril, traviesas, y tendido de la vía, así como del subsuelo)

DE - Asientos ahorrados por la estabilización dinámica



Renovación de vía

- **CONCEPTO DE RENOVACIÓN DE VÍA:**

- Preferentemente trabajar de día.
- Exigencia de trabajos previos.
- Limitaciones de velocidad, en el caso de vía única, renovada a intervalos.

- **PASOS A SEGUIR:**

- Replanteo de la vía
- Recepción de los materiales
- nLevante y desguace de la vía antigua
- Montaje de vía
- Aporte de balasto y perfilado
- Montaje y nivelación de los desvíos
- 1ª Nivelación
- Soldaduras
- 2ª Nivelación
- Liberación de tensiones

Renovación de vía

- **MONTAJE DE VÍA CON MATERIALES SUELTOS**

- Disponer los materiales repartidos en el tramo de renovación:
 - Traviesas a un lateral
 - Carril repartido a ambos lados de la vía (apoyados en el hombro de la banqueta de balasto)
- Necesario un tren de trabajos con plataformas vacías para retirada de material.
- Corte de vía à levantar vía antigua mediante pórticos para carga en el tren
- Colocación de traviesas mediante retroexcavadora (Vaiacar)
- Colocación de carril con posicionadora
- Embrido
- Riego de balasto, perfilado, bateado y primera nivelación
- Comprobaciones geométricas y segunda nivelación

Renovación de vía



Renovación de vía



Renovación de vía



Renovación de vía

- **MONTAJE DE VÍA CON TREN DE RENOVACIÓN RÁPIDA**

- El TRR permite realizar de forma rápida y limpia la renovación de vía.
- Puede realizar los siguientes trabajos:
 - Renovación de vía
 - Sustitución de traviesas
 - Sustitución de carril
- Montaje de vía sobre `plataforma nueva
- Rendimiento normal: 100-200 metros/hora
- Depende del tiempo de corte.
- Consta de los siguientes equipos:
 - Vagón de manutención de traviesas
 - Grupo de trabajo
 - Vagón tractor



Renovación de vía

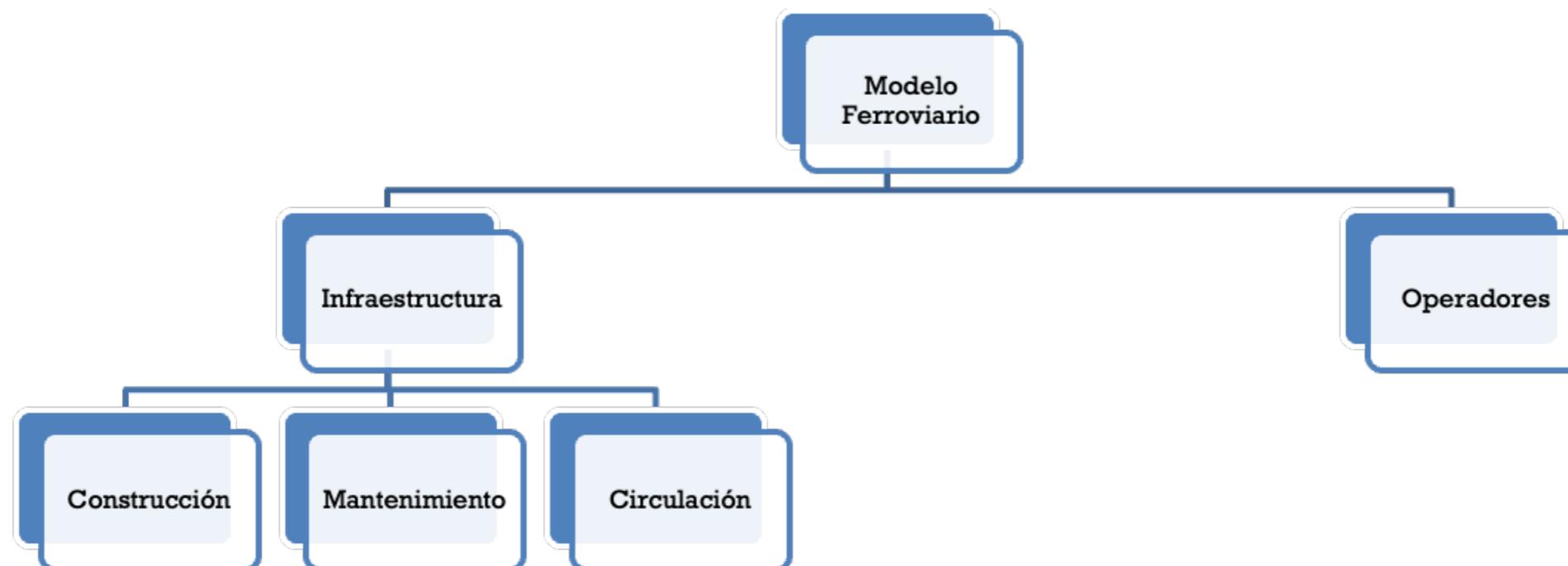


Índice

- Introducción
- Auscultación
- Operaciones de mantenimiento
- Renovación
- **Interferencias con la explotación**

Interferencias con la explotación

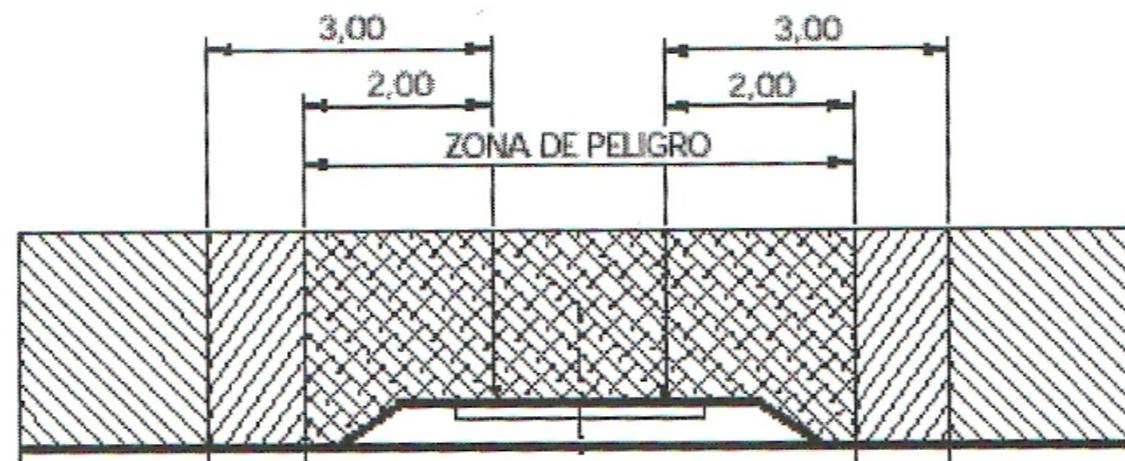
- El transporte ferroviario es un sistema rígido à en todas las obras hay interferencia con la explotación à corte de vía.
- Corte de vía: corte de circulaciones ferroviarias durante un periodo determinado y en un tramo concreto con el fin de poder ejecutar trabajos en dicho tramo.
- Organización del modelo ferroviario:



Interferencias con la explotación

- **ZONAS DE TRABAJO:**

- **Zona de seguridad:** a partir de la línea paralela a más de 3 metros desde el borde exterior de la cabeza del carril, a ambos lados de la vía.
- **Zona de riesgo:** zona comprendida entre la Zona de seguridad y la Zona de Peligro.
- **Zona de Peligro:** es la zona en la cual el personal, las herramientas o el material pueden ser arrollados por la circulación ferroviaria, o ser puestos en peligro por el efecto de la absorción. Dicha zona comprende la caja de la vía y los espacios situados entre la cabeza de carril y una línea paralela trazada a 2 metros de distancia, a ambos lados de la vía.



Interferencias con la explotación

- **DOCUMENTOS CONTRACTUALES EN LA GESTIÓN DEL CORTE (i):**

- Ley del sector ferroviario: por la que se rigen los ferrocarriles españoles..
- Normas RENFE de Vía (N.R.V.) o Normas ADIF de Vía (N.A.V.): normativa que indica parámetros técnicos que ha de cumplir cualquier obra ferroviaria.
- Reglamento General de Circulación: es el documento en el que se recogen todos los artículos necesarios para la correcta circulación de los trenes. En él se explica la señalización del trazado, las condiciones de los distintos tipos de cortes de vía y los medios de seguridad adicionales. Este reglamento se complementa con el Manual de Circulación.
- **Plan Marco:** es un documento que se elabora específicamente para cada obra ferroviaria. Lo firman el responsable de Mantenimiento y de Circulación del área de las obras. En él se indican cortes de vía asignados para la obra y las precauciones de velocidad de la misma. En este documento se refleja de manera específica las interferencias entre explotación y construcción.
- **Tiempos TOC:** se fijan a principio de año y son los tiempos adicionales que se prevén por las precauciones que generan las obras en un determinado tramo. El Plan Marco siempre prohíbe superar estos retrasos en los trenes de una determinada línea.

Interferencias con la explotación

- **DOCUMENTOS CONTRACTUALES EN LA GESTIÓN DEL CORTE (ii):**
 - **Consignas:** son documentos que edita Circulación cada vez que por algún motivo se afecta a la seguridad en la circulación o instalaciones.
 - **Consignas Serie C:** documentos de carácter mensual que edita Circulación. En ellos se indican las precauciones que el maquinista se va a encontrar a lo largo de una línea determinada..
 - **Acta de trabajos:** es un documento semanal que edita Mantenimiento de Infraestructuras y que indican los trayectos que se van a ejecutar en un trayecto determinado.
 - **Programación de los trabajos:** documento que edita semanalmente la empresa constructora de las obras con el Plan de Obra, necesidades de agentes, maquinaria y afecciones a la circulación.
 - **Diagrama de Capacidad de la Línea:** es un diagrama espacio-tiempo en el que se refleja la circulación de los trenes. Es muy importante para solicitar un corte de vía ya que en él vienen reflejados los intervalos en los que no hay circulaciones.

Interferencias con la explotación

• TIPOS DE CORTE DE VÍA

- **Régimen de interrupción de la circulación:** se realiza en un intervalo horario programado, dados por el Plan Marco. Se realiza este bloqueo entre estaciones colaterales entregándose y devolviéndose la vía al principio y final del bloqueo.
- **Régimen de liberación por tiempos:** consiste en realizar los trabajos entre circulaciones de trenes. Es un tipo de bloqueo muy arriesgado: el Reglamento General de Circulación impone que exista comunicación permanente con las estaciones colaterales o con el puesto CTC.
- **Corte permanente en vía doble:** cortar la vía durante toda la obra para poder trabajar 24 horas. A todos los efectos se trabaja como si se estuviera en la zona de riesgo en régimen de liberación por tiempos, siendo necesario parar los trabajos al paso de circulaciones por la vía en servicio. Se debe disponer de un sistema BAB.
- **Trabajo en estaciones:** puede ser en régimen de interrupción de la circulación o en régimen de corte permanente de vía. En cualquier caso, se deben proteger los trabajos:
 - Inmovilizando las agujas en la posición que impida acceso a vía cortada.
 - Ocupación del circuito de vía con dispositivo en cuadros de mando o con util de cortocircuito.
 - En caso de no poder bloquear las agujas: instalación señales de parada

Fuentes bibliográficas

- Díaz de Villegas, J.M. (2003) Ferrocarriles. Apuntes de clase. E.T.S. Ing. Caminos, Canales y Puertos Santander.
- García Álvarez, A. (2022) Manual de ferrocarriles. El sistema ferroviario español. Ed. Garceta.
- Lichtberger, B. (2011) Manual de vía. Infraestructura, superestructura, conservación, rentabilidad. Eurail Press.
- Villaronte Fernández-Villa, J.A. (2009) Ingeniería y Tecnología Ferroviaria – Tecnología de la vía. Delta Publicaciones.
- Adif: normativa técnica: <http://descargas.adif.es/ade/u18/GCN/NormativaTecnica.nsf>