

Importante desarrollo tecnológico en el campo de la infraestructura

UNA NUEVA GENERACION DE DESVIOS

Santiago Graiño

Dentro de muy poco se comenzarán a instalar en la Red los prototipos de nuevos desvíos, construidos en Austria para RENFE. Con un costo aproximado de cinco millones de pesetas la unidad, estos cambios permitirán la circulación a velocidades muy superiores a las actuales, eliminando uno de los escollos más importantes que subsisten para superar los 140 km/h. en muchos tramos. Por otra parte, sus prestaciones, confort, escaso mantenimiento y facilidad de instalación los convierten en una importante herramienta de modernización del ferrocarril.

CUANDO se habla del aumento de la velocidad y el confort en el transporte ferroviario, lo primero que suele venir a la mente es material rodante, vehículos más o menos parecidos al ya casi arquetípico TGV francés. Sin embargo —siguiendo la línea de pensamiento de quien afirmó que el automóvil era un mero accesorio de los neumáticos, ya que sólo gracias a ellos podía alcanzar sus prestaciones—, puede afirmarse que los aerodinámicos trenes de alta velocidad resultarían inútiles de no circular sobre unas vías especialmente acondicionadas. Pero si dichas vías son una de las piezas clave que permiten a un ferrocarril dar prestaciones modernas, dentro de ellas hay un factor crucial: los desvíos.

En las líneas de RENFE hay instalados algo más de 17.500 desvíos, en gran parte realizados según un diseño tradicional, que data de 1958. Con la escasa excepción de los modelos E-60 y DS-60 —desarrollados durante la década de los setenta y de los cuales hay muy pocos instalados—, estos aparatos no permiten circular a más de 140 km/h. Dicha limitación de velocidad es

mucho más estricta si el tren, en vez de simplemente pasar sobre el desvío para continuar por la misma vía, llamada «directa», lo utiliza para cambiar a otra. Así, cuando se circula por la vía «desviada», salvo en algún caso muy particular, la velocidad máxima no puede superar los 30 km/h.

En un momento en el cual incrementar la velocidad es uno de los mayores retos ferroviarios, la limitación provocada por los desvíos está lejos de ser despreciable. Debido a ellos, las circulaciones a 160 km/h. en el triángulo Barcelona-Madrid-Valencia tienen que pasar por muchas estaciones a sólo 140 km/h., y esta situación va a repetirse con la próxima implantación de los 160 km/h. en tramos de las líneas Madrid-Hendaya, Venta de Baños-León y Alcázar-Sevilla.

Cambio impostergable

La sustitución de buena parte de los actuales desvíos por otros era impostergable, pero el problema estaba lejos de ser sencillo. «Son el elemento más caro y débil de la superestructura», dice José Julián Mendoza Fernández, jefe de Investigación y Desarrollo

Desvío en carriles de 60 kilos con el cruzamiento en primer plano y la zona de agujas al fondo de la imagen.



de Vía de la Dirección de Ingeniería Civil de RENFE. Un desvío convencional tiene un costo aproximado de tres millones de pesetas, y, tanto por su importancia como por su precio, fue preciso un cuidadoso estudio para garantizar un buen nacimiento a la nueva generación. En cuanto a ésta, existían dos opciones: realizar un diseño y fabricación exclusivamente españoles u optar por un sistema de cooperación internacional que permitiese integrar tecnologías punta extranjeras.

Se eligió la segunda posibili-

terior; la segunda, con la sujeción interior. En todo caso, el aporte técnico extranjero más importante es el de Voest-Alpine. Dicha empresa no sólo ha dado el soporte de su ingeniería y construye los primeros prototipos; también es poseedora de la patente de un proceso de soldadura fundamental en los nuevos cambios.

Una de las características importantes de los nuevos desvíos es que vendrán totalmente pre-montados del taller. Gracias a ello, la mano de obra necesaria para su instalación en la vía será mínima, bastando el solo concur-

las agujas, que son los carriles afilados que guían la pestaña del tren en una dirección u otra, y que antes se movían con la clásica "marmita"; luego están los carriles intermedios, que unen las agujas con el cruzamiento; este último es, como su nombre indica, la pieza que permite el cruce real de las ruedas entre las dos vías, ya que la circulación, al ir de una a otra, tiene que pasar por encima de uno de los carriles».

Las agujas de un desvío pueden ser de varios tipos. En RENFE se han hecho tradicionalmente a partir de un trozo de carril

transversal. Así, se han desarrollado dos técnicas diferentes, la promovida por la SNCF y la liderada por la DB.

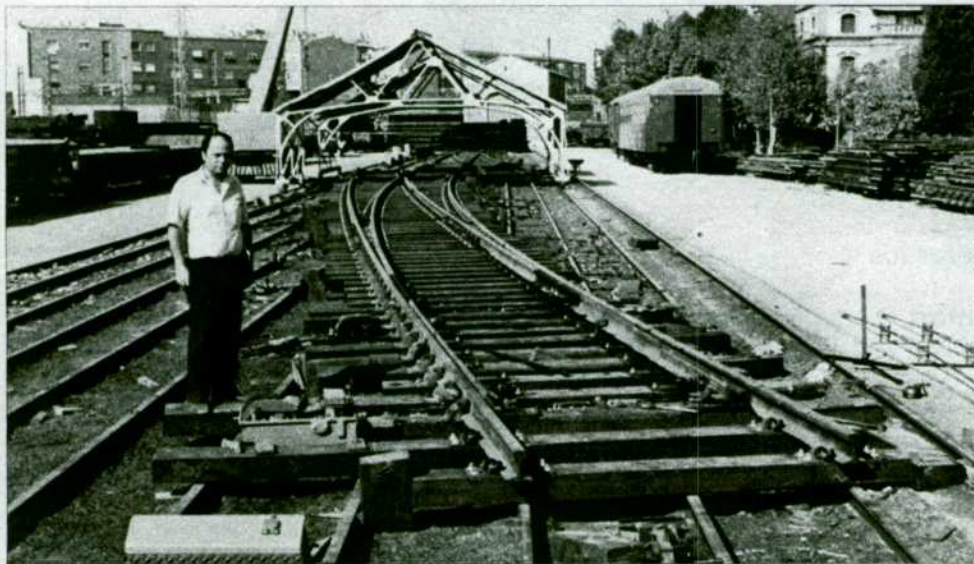
Mientras los franceses han optado por el perfil bajo simétrico, y éste es el que se utiliza en las agujas de las vías del TGV, los alemanes emplean el perfil bajo asimétrico. «La ventaja del perfil bajo simétrico es que tiene una mayor rigidez vertical, por lo que admite mayores cargas. En cambio, el perfil bajo asimétrico tiene una mayor rigidez transversal, permitiendo un mayor esfuerzo en velocidades o el talonamiento», puntualiza Mendoza.

Se llama talonamiento a la apertura de un desvío cerrado por el propio tren, cuando éste entra en el desvío por la parte contraria a la punta de la aguja, empujando la que está pegada al carril. Si bien esta es una práctica que, salvo contadas excepciones, está prohibida en RENFE, no se trata de un accidente extraño en las maniobras. Además, puede ser interesante contar con desvíos talonables por otras razones. En el Metro de Madrid hay cambios que están concebidos para ser talonados y así se utilizan siempre. Por otra parte, según indica Mendoza, se estudia la implantación de desvíos talonables en ciertas líneas como parte de un sistema de explotación económica que evite su cierre.

Soldar desvíos

La elección española para la primera generación de desvíos aptos para velocidades hasta 200 km/h. por vía directa recayó en el perfil bajo asimétrico, es decir, en la tecnología alemana, por considerarse, para este caso, superiores sus ventajas. Además de las ya expuestas, el perfil bajo asimétrico requiere una mecanización menor que el simétrico al hacer una aguja; esto porque su forma original es mucho más próxima a la de ésta, y el trabajo para llegar al acoplamiento es menor.

El uso de un perfil bajo —ya sea simétrico o asimétrico— cumple una importante finalidad: permitir el uso de un tipo de montaje que no haga el desvío más rígido que el resto de la vía, y así haga posible el soldarlo a ella. «El perfil bajo permite, por su altura, introducir en la placa de fijación un tipo de unión que llegue al perfil de la contraaguja, con lo cual se puede tener una sujeción exterior de ella. Así se consigue el que no haya una rigidez mayor en



Instalación en la vía de un cambio. Gracias al sistema de premontaje, la mano de obra y el material requerido son mínimos.

dad, y los nuevos equipos son el fruto de un proceso dirigido por técnicos de la empresa, pero en el cual han colaborado tres entidades extranjeras. «El desvío, en su concepto, ha sido definido hasta el último tornillo por RENFE, que realizó los diseños con el apoyo de la ingeniería especializada de Voest-Alpine, una empresa austríaca. Ellos nos ayudan en la confección, y luego les compraremos un número determinado de prototipos para instalarlos en vía», afirma Mendoza, quien es también el presidente de la comisión técnica mixta RENFE-Voest-Alpine para el desarrollo e implantación de los nuevos desvíos.

Fuera de España sólo se fabricarán los primeros prototipos. El resto de los desvíos será construido en nuestro país prácticamente por completo, con la sola excepción de alguna pieza que no resulte económico hacer aquí por su escaso consumo. Además de Voest-Alpine aportan tecnología al proyecto la compañía alemana Vossloh y la suiza Schwihag. Ambas con elementos de fijación: la primera con un clip ex-

so de tres obreros y una motoclavadora. Además, a diferencia de los anteriores, estos aparatos no estarán separados del resto de la vía por juntas de dilatación, sino que irán soldados a ella.

Los primeros prototipos, realizados en Austria, se instalarán en la línea Madrid-Valencia, entre Villarrobledo y La Encina, en las estaciones de Las Infantas, Minaya, Alpera, Almansa, Río Záncara, Socuéllamos, La Losilla, Villacañas y Quero. Pasadas las pruebas e iniciada la fabricación nacional, se piensa hacer un fuerte esfuerzo de sustitución. Entre 1988 y 1999 se cambiarán 300 desvíos por año, además de instalarse de 100 a 150 en obras. Esta labor se realizará en las líneas de 160 y 200 km/h., definidas en el PTF. En las demás se procederá reinstalar, después de someterlos a pequeñas modificaciones para aumentar su confort y prestaciones, los desvíos levantados de las líneas principales.

Alturas y simetrías

«El desvío se compone de tres elementos —explica Mendoza—:

normal al que, mediante remaches, se le suplementa lateralmente un perfil metálico en forma de ele, de manera que la parte inferior de éste se apoye sobre el patín. Lo anterior da una mayor rigidez al conjunto y le permite soportar los efectos de las circulaciones y, fundamentalmente, el proceso de mecanización mediante el cual se afila el carril hasta darle la forma de aguja.

Sin embargo, este sistema no se utiliza en los cambios modernos. En ellos las agujas se construyen a partir de un perfil especial que, aunque tiene una forma parecida a la de un carril, posee un alma —es decir, la parte que une la cabeza con el patín— más gruesa. Existen dos tipos fundamentales de perfil, el alto y el bajo. Se llaman de «perfil alto» aquellas agujas cuya altura es igual a la de los carriles, caso habitual cuando se fabrican como hasta ahora en España. Por el contrario, existe la posibilidad de que las agujas sean de perfil bajo, es decir, de menor altura que el carril.

Sin embargo no hay acuerdo en un punto: el de la sección

la zona del cambio que en el resto de la vía», insiste Mendoza, añadiendo que «hasta ahora los cambios no se han podido soldar, por una parte, como consecuencia de su rigidez y, por otra, debido a nuestra técnica de fabricarlos con acero manganeso».

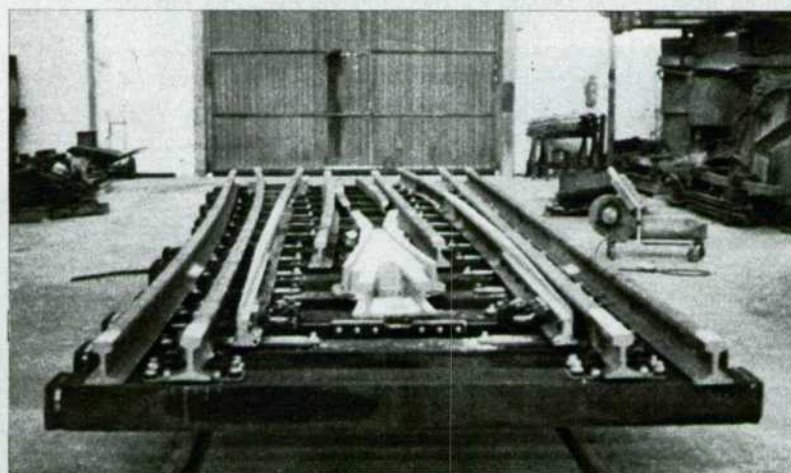
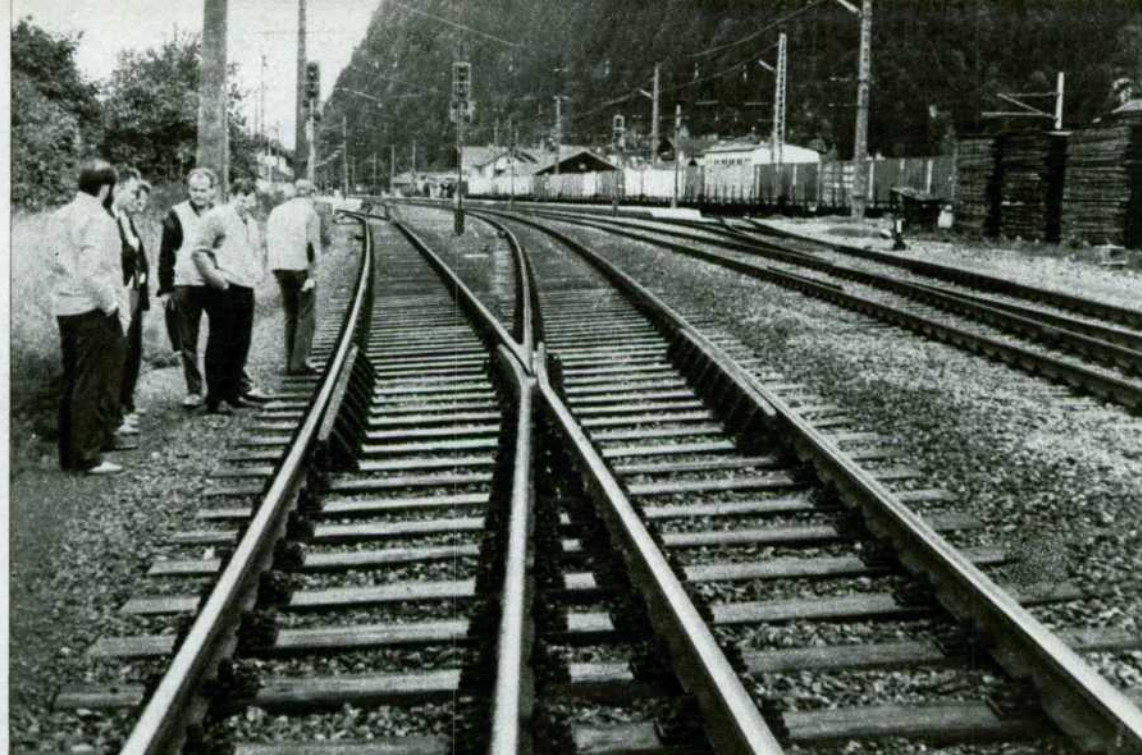
Uno de los mayores avances será ése, los nuevos desvíos tendrán una rigidez muy similar a la de la vía. Además, pese a que se seguirán haciendo los cruzamientos en acero fundido al manganeso, que es la técnica tradicional española, se podrá soldar. La difícil soldadura de los carriles laminados con el acero fundido al manganeso se realizará gracias a un sistema propiedad de Voest-Alpiné. Así, en el taller se soldará el cruzamiento, del tipo monobloc, a unos trozos o «cupones» de carril normal; después éstos, ya en la vía, se unirán al resto de ella mediante la soldadura aluminotérmica normal para la técnica de riel soldado.

«El proceso ha sido pasar de barras de seis metros a las de diez y doce. Luego se soldó a 18 y 36 metros, luego, con sujeciones metálicas se llegó a un kilómetro, después a diez, y, por último, de estación a estación, hasta los cambios. Ahora pretendemos que del principio al final de una línea haya un solo carril, todo soldado. Esa es la nueva técnica que pueden introducir estos desvíos de cara al futuro. Es la gran revolución después de las traviesas de hormigón monobloc, pienso que es la ruptura total con todos los conceptos ferroviarios hasta el momento», enfatiza Mendoza.

Pero hay más modificaciones en los nuevos desvíos de RENFE, en especial en cuanto a su geometría. Hasta ahora el trazado de las agujas era secante respecto a las contraagujas. Esto, si bien tenía la ventaja de permitir sobrecargas en las vías secundarias, economizando así espacio y material, provocaba el lógico impacto de las ruedas. Todos los nuevos desvíos tienen, por el contrario, un trazado de sus agujas tangencial a las contraagujas, con lo cual el golpe se minimiza y el confort mejora sustancialmente.

Cruzamientos curvos

Otra novedad es la eliminación, por medio de la soldadura de «cupones» de carril, de las clásicas



La nueva generación de desvíos tiene el cruzamiento de acero manganeso fundido. Pese a ello y gracias a un sistema especial de soldadura, el cambio queda unido sin juntas de dilatación con el resto de la vía.

Un desvío, ya premontado, a la salida del taller.

«colas de milano» de los cruzamientos españoles. Esta aparentemente absurda disposición, que se caracteriza por su mal comportamiento mecánico y la facilidad de fisuración, puede observarse en cualquier estación en un «escape», es decir, en un desvío que une una línea con otra paralela. Sin embargo, las colas de milano han sido la respuesta a un problema causado por una extraña decisión del pasado. En nuestro país, pese a elegirse un ancho de vía mayor que en el resto de Europa, no se dispuso una entrevista relacionada con el mismo, sino que se adoptó una distancia entre los ejes de las vías igual a la europea. Debido a ello, tenemos una menor distancia entre las vías, y eso causa problemas geométricos en ciertos cruzamientos, que se solucionan mediante la «cola de milano».

Pero la nueva generación de desvíos no sólo aportará a RENFE mejores cambios, sino una variedad mucho mayor. «Hasta aho-

ra teníamos una gama geométrica de sólo dos desvíos, de 0,11 y 0,9 de tangente, los hay con tangentes menores, que se usan en estaciones, pero en vía general sólo esos dos. De ahí vamos a pasar a seis tipos de desvío, con diferente geometría. En RENFE los cruzamientos siempre han sido rectos. Por eso en los escapes situados en curva, donde era necesario curvar el cruzamiento, se han tenido que poner cruzamientos rectos; eso es lo que produce los impactos que notamos en los viajes, y que resolveremos con la nueva gama de desvíos», concluye el jefe de Investigación y Desarrollo de Vía.

El proyecto incluye la definición de nueve tipos diferentes de desvíos y la construcción de los correspondientes prototipos. Este proceso, iniciado en el año 1985, se concretó en septiembre de 1986, fecha en la cual se formalizan los primeros contratos. A partir del mes de mayo de 1987 se dispondrá, cada dos meses,

de los documentos que definen un nuevo desvío. Pese a ser seis los modelos básicos, hay nueve prototipos, porque algunos de ellos se realizan tanto para carril de 54 como para el de 60 kg.

Los nuevos cambios permitirán, según el modelo, circular por la vía desviada a velocidades de 45, 50, 60 y 100 km/h., según el caso. Todos ellos son capaces de admitir circulaciones a 200 km/h. por la vía directa o general. Además, los habrá de cruzamiento recto y de cruzamiento curvo.

Por último, existe otro proyecto, en el cual se están configurando desvíos de capacidad muy superior, que podrán aceptar por la desviada circulaciones a 130 y 160 km/h. Los que se postulan para la línea Madrid-Sevilla por Brazatortas deberán admitir 160 km/h. por la desviada en los escapes..., todo un reto si se piensa que todavía hoy sólo se circula a esa velocidad por algunos trayectos de la general. ■