## Ensayos con los ejes de ancho variable

Han comenzado las pruebas de los dos proyectos premiados en el concurso convocado por la U. I. C. a instancias de RENFE

L problema de los distintos anchos de vía es uno de los obstáculos más onerosos que han encontrado los ferrocarriles españoles para su conexión con el resto de la red europea, aunque en el otro extremo del continente, los rusos, con su ancho de 1,524 metros tengan un problema parecido para conectar con las redes de los países situados al Oeste que, como es sabido, tienen una distancia entre carriles de 1,435 metros, conocida por el ancho internacional.

En España, la preocupación para solucionar este obstáculo se remonta al tiempo de las antiguas compañías, y alguna de ellas incluso llegó a hacer un estudio para transformar su red al ancho internacional a principios de siglo, a semejanza de lo que habían hecho otros países, entre ellos Inglaterra y Estados Unidos, en los que coexistían diferentes anchos de vía. El costo de la transformación se consideró prohibitivo y el problema siguió en pie.

problema siguió en pie.

Se pensó también en estrechar algunas líneas al ancho internacional e incluso construir otras nuevas como una entre Algeciras y la frontera francesa, que serviría de paso al tráfico Marruecos-Francia. Pero eran también proyectos incompletos, faltos de realismo y, sobre todo, sin gran justificación económica en aquella época, y

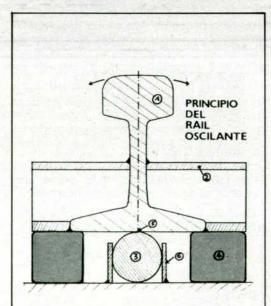
pronto fueron olvidados.

Al concluir la segunda guerra mundial se dio el primer paso para suprimir el obstáculo con la puesta en circulación de los vagones de ejes intercambiables, que tanto éxito han tenido y que contribuyen decisivamente a la exportación de nuestros cítricos

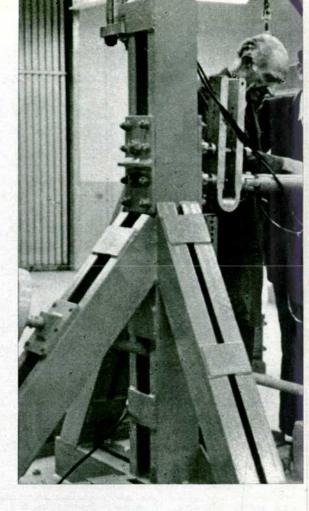
al resto de Europa.

Posteriormente se implantaron los sistemas del Talgo de rodadura desplazable, que tanto prestigio han dado a los técnicos españoles, y el sistema de cambio de bogies que se efectúa en algunos trenes del recorrido Madrid-París.

**CONCURSO INTERNACIONAL**.—Pero el problema, aunque paliado, seguía vigente y para resolverlo sin recurrir al costoso y ya imposible proyecto de estrechar el ancho de



1: Sección del raíl. 2: Soportes de amortiguadores (de hierro en forma de U) soldados al patín y al nervio del raíl. 3: Eje cilíndrico longitudinal (diámetro, 45 milímetros), sobre el cual reposa el raíl. Está sujeto lateralmente por dos calzos soldados. 4: Bloques amortiguadores de caucho absorbiendo los esfuerzos laterales ejercidos por los "biconos" sobre las ruedas. 5: Pivotes del raíl oscilante. 6: Calzos de acero soldados.

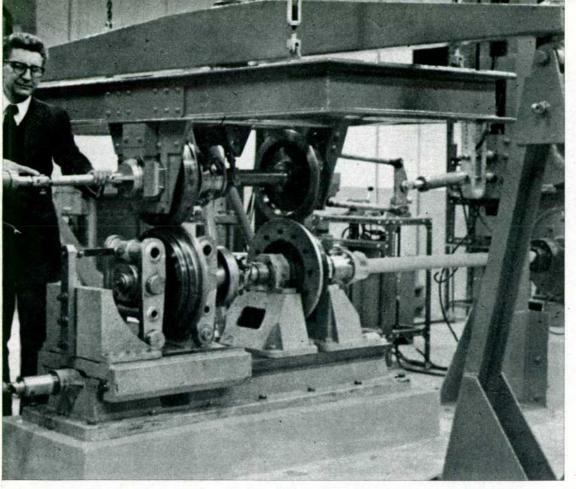




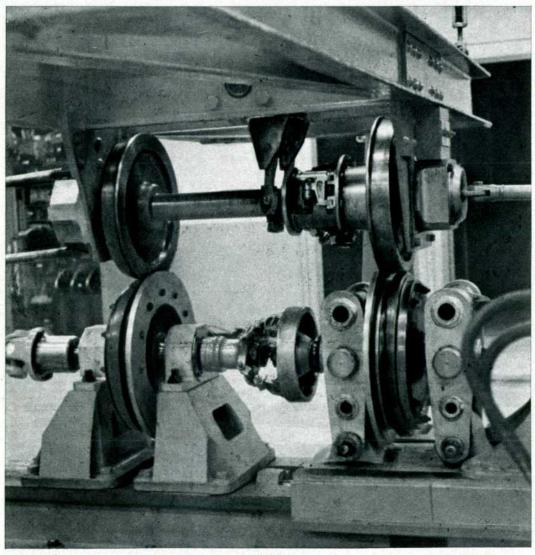
"Bicono" ejerciendo presión sobre el exterior de una rueda. Se puede observar uno de los muelles unido mediante barra al "bicono" del otro carril.

vía español de 1,668 metros al internacional, de 1,435, RENFE convocó un concurso internacional patrocinado por la Unión Internacional de Ferrocarriles para escoger un proyecto que permita a los vehículos pasar automáticamente y en marcha de un ancho de vía a otro diferente.

Treinta y ocho empresas de todo el mundo presentaron al concurso cuarenta y tres proyectos. El Jurado, presidido por el eminente ferroviario francés Louis Armand (secretario general asimismo de la UIC), ya fallecido, emitió su fallo el 11 de junio de 1968. El primer premio, por un proyecto de eje con ruedas libres desplazables que se



Conjunto del banco de ensayos.



Mecanismo de arrastre del banco con eje de ensayos.

acoplan al cuerpo del eje mediante un sistema de encerrojamiento estático (el cuerpo de eje no gira, y por tanto, tampoco los cerrojos), fue concedido a la industria suiza Ateliers de Constructions Mecaniques de Vevey, S. A. Fue otorgado también un segundo premio al proyecto presentado por la firma española Oficina General de la considera de Covilla por un proyecto de eje Ingeniería de Sevilla, por un proyecto de eje con rueda desplazable, que se fija al elemento desplazable mediante un juego de compases y que presenta la originalidad de provocar el enclavamiento de esta parte deslizante mediante un cerrojo circular de garras, sistema muy parecido al utilizado en aviación para fijar en posición los trenes de aterrizaje de los aviones.

EVOLUCION DE LOS PROYEC-TOS.—Hasta el pasado año, los cons-tructores premiados han estado dando forma a los proyectos respectivos, y en estos momentos se han recibido ya los primeros 30 ejes del sistema Vevey, construidos en Suiza, y de otros 16 del sistema OGI, iniciales con que se conoce el proyecto español. Veamos los pormenores y la evolución de ambos, así como las condiciones y pruebas a que van a ser sometidos. Como premisas fundamentales de cálculo, en las bases del concurso se fijarán las siguientes caracterís-

Carga por eje máxima que deben sopor-tar, 20 toneladas.

Duración mínima sin levante, 100.000 kilómetros.

Velocidad máxima prevista, 160 km/h. Mantenimiento similar al de los ejes sen-

Automatismo total en la operación de cambio de ancho.

Seguridad absoluta.

EL PROYECTO VEVEY.—Los ingenieros de Vevey iniciaron la construcción de los ejes en la primera quincena de abril de 1972 concluyeron en mayo de 1973, encontrány concluyeron en mayo de 1373, disconsidere dose en España 26 de dichos ejes. Otra pareja de estas características será enviada a Vitry, donde la SNCF tiene instalados sus laboratorios de experimentación, para realizar conjuntamente toda una serie de ensayos demostrativos de la calidad del eje. La firma suiza ha construido también una estación de cambio, en la que ha probado un vagón plataforma de tráfico internacional, especialmente preparado para tal montaje, comprobándose el perfecto comportamiento tanto del eje como de la estación.

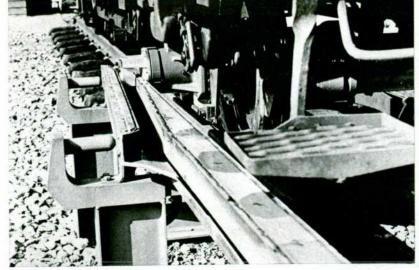
Según los datos recogidos de estos ensayos de Vevey, los distintos mecanismos y elementos del eje no habían sufrido ninguna deformación, pese a las extremas con-diciones impuestas en esta prueba, lo que se puso de manifiesto en las verificaciones posteriores de variación de separación de rue-das bajo carga y en la inspección con des-montaje total efectuada.

Tanto la estación de cambio como el citado vagón están a punto de recibirse y serán instalados en Irún para continuar las

pruebas.

Aparte de ello, desde el pasado mes de septiembre se han iniciado los ensayos con un vagón RENFE dotado de ejes de ancho variable. Las pruebas se dividen en tres fases: la primera comprende el rodaje del eje en la Red española hasta un total de 400.000 kilómetros; la segunda fase se realizará en el banco de pruebas de Vitry, por la SNCF, y se calcula que estos ensayos se prolongarán hasta mediados de 1975. Por último, la tercera fase supondrá que los ejes deben circular por redes de anchos distintos, con cambios en la frontera.

DISTRIBUCION DE LOS EJES.—Los ejes disponibles se montarán en vagones de dos



Deslizaderas de posicionamiento y de mano del cerrojo, accionando éste al paso de un eje.

Diversos vehículos realizarán un rodaje de 200.000 kilómetros en España. Posteriormente los ejes serán sometidos al banco de pruebas de Vitry en Francia, y por último harán recorridos por las redes española y francesa, con operaciones de cambio en la frontera.

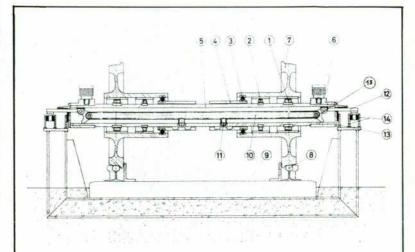
ejes (uno de ellos ya circula), de los que se ha escogido uno de corto empate, que ofrece condiciones muy duras de circulación, sobre todo en su inscripción en curva; un segundo par de ejes se instalarán en un vagón más moderno, para tener otro elemento de juicio y factor de decisión. Igualmente se dotarán con estos ejes bogies de vagones plataforma del tipo Y-21 CSE, que es el más moderno adoptado recientemente por RENFE.

Dos coches tipo 8.000, es decir, en total

Dos coches tipo 8.000, es decir, en total cuatro bogies, serán probados también con estos ejes, y para quemar etapas se ha previsto efectuar cambios de ancho de vía con este material en la estación que se va a instalar en Irún.

Se calcula que las pruebas definitivas, con paso de un lado a otro de la frontera, podrán llevarse a cabo entre septiembre y octubre de 1975.

EL SISTEMA O. G. I.-La construcción de



Eje de rueda en curso de cambio. 1: Rodamiento (rodillos). 2: Rodamiento auxiliar. 3: Rodamiento de bolas para asegurar el ancho de vía. 4: Anillo de referencia para las distintas posiciones de ancho de vía. 5: Eje. 6: Soporte entre el eje y la ballesta. 7: Rueda. 8: Raíl. 9: Contrarraíl. 10: Cerrojo. 11: Diente del cerrojo. 12: Mecanismo de mando del cerrojo. 13: Superficie auxiliar de guía del eje de rueda sobre la estación. 14: Rodillo de referencia para maniobra del cerrojo. 15: Pieza de fijación.

los ejes de este sistema se inició en junio de 1971 y se concluyó en enero de 1973. Con los primeros 16 ejes entregados se pudieron iniciar los ensayos el mes siguiente. Después de un rodaje sin incidencias de más de 6.000 kilómetros, se procedió a una inspección con desmontaje total y, como consecuencia de ello, se vio la necesidad de estudiar una pequeña modificación para aumentar el esfuerzo de encerrojamiento y conseguir de esta manera una mayor duración de los elementos del cerrojo, que presentaban una ligerísima iniciación de "freting", por no ser adecuada la presión de contacto.

En estos momentos, un eje preparado con una solución que reproduce ese aumento de esfuerzo (dispositivo simulador) está ya rodando para comprobar que efectivamente con la modificación prevista se resuelve el pequeño problema planteado. Al mismo tiempo, como este sistema presentaba más problemas en cuanto a la determinación de la calidad más idónea de algunos componentes, se estimó interesante construir seis ejes a escala reducida para ensayarlos en un banco especial construido a tal fin. Ello permitirá, además, obtener por anticipado, antes de los ensayos en vía, una serie de conclusiones interesantes para la perfecta puesta a punto del eje.

El citado banco está en fase de terminación de montaje y empezará a rodar a principios de 1974.

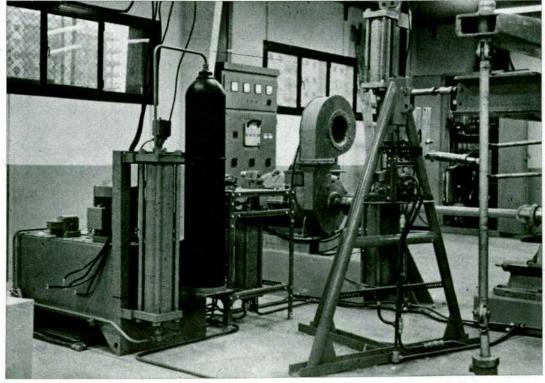
Se prevé luego una etapa de puesta a punto del equipo de medida del banco que se ha realizado a escala 1/2,5.

Igualmente se han montado ejes del sistema OGI sobre distintos vehículos. Uno de ellos es también un vagón de corto empate para estudiar su comportamiento en curvas; otro en vagón normal; en vagones plataforma con bogies Y-21 CSE y en dos bogies tipo Schindler de coches. Estos bogies son de uso normal en los coches-correo españoles, y su uso está muy extendido también en otras Administraciones europeas.

ALGUNAS PRECISIONES.—Conviene poner de relieve, por último, que los ensayos de ambos tipos de ejes están perfectamente controlados, y en su primera fase los vehículos dotados con ellos no salen a vía general, limitándose su campo de acción a las vías de una estación de clasificación, en donde se realizan repetidas comprobaciones de su comportamiento al paso por agujas, cruces y desvíos y, sobre todo, con un estado de vía muy lejos del óptimo.

Posteriormente serán realizadas con ellos circulaciones restringidas, en trenes de mercancías de corto recorrido, por líneas de la Red secundaria, comprobándose después de cada recorrido si se ha producido alguna anormalidad. La carga de estos vagones tampoco será de clientes, sino que irán lastrados con un peso especial para reproducir las condiciones normales de peso de 16 toneladas por eje y, posteriormente, en los vagones de bogies, de 20 toneladas por eje.

CONCLUSION.—Si estos ensayos tienen, como es de esperar, éxito, España habrá logrado por fin superar ese obstáculo del distinto ancho de vía de sus ferrocarriles por el que tanta tinta se ha vertido y tantos deseos se han acumulado a lo largo de más de un siglo.



Sistema hidráulico de simulación de esfuerzos.