

Talgo



TALGO PENDULAR

Talgo
P

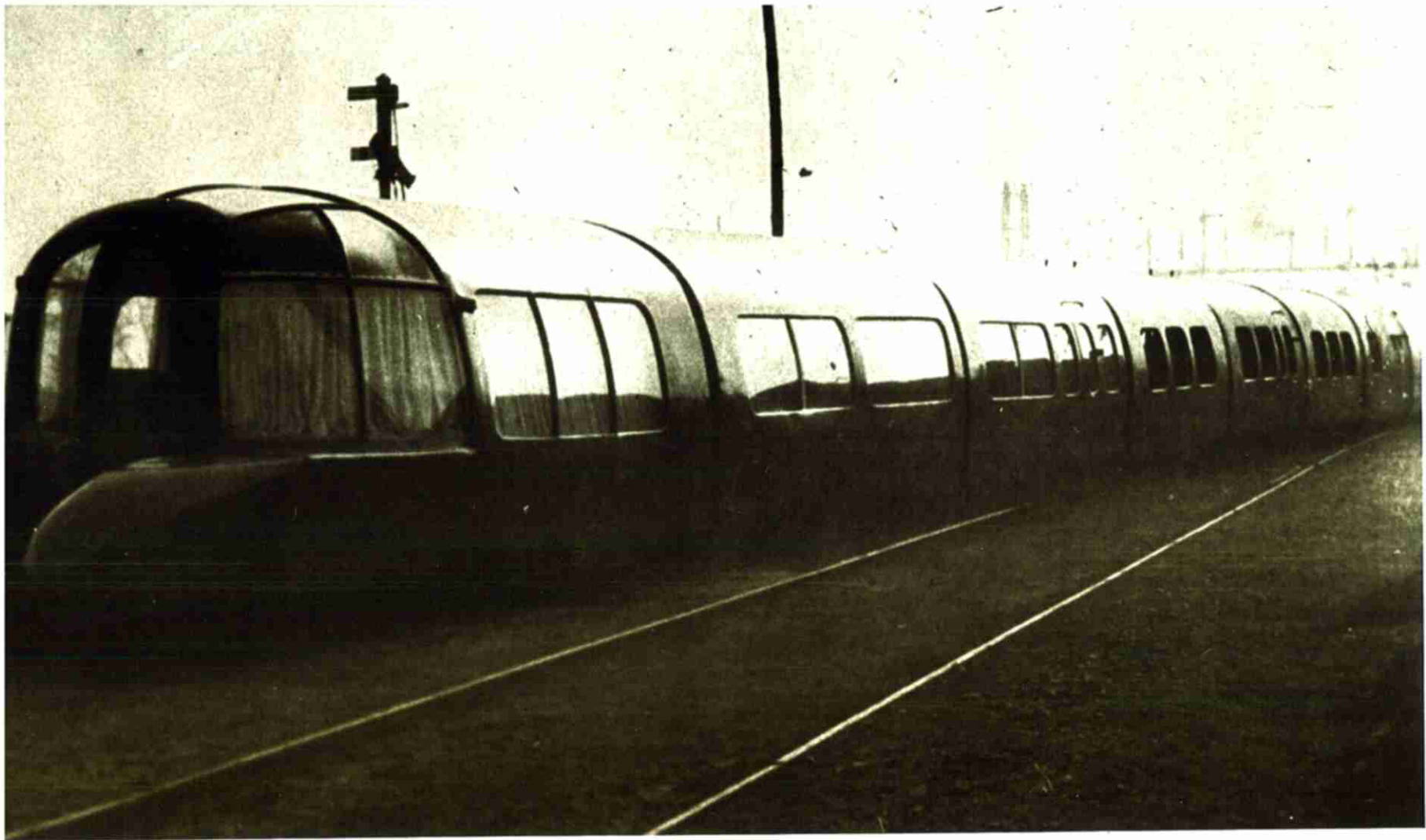


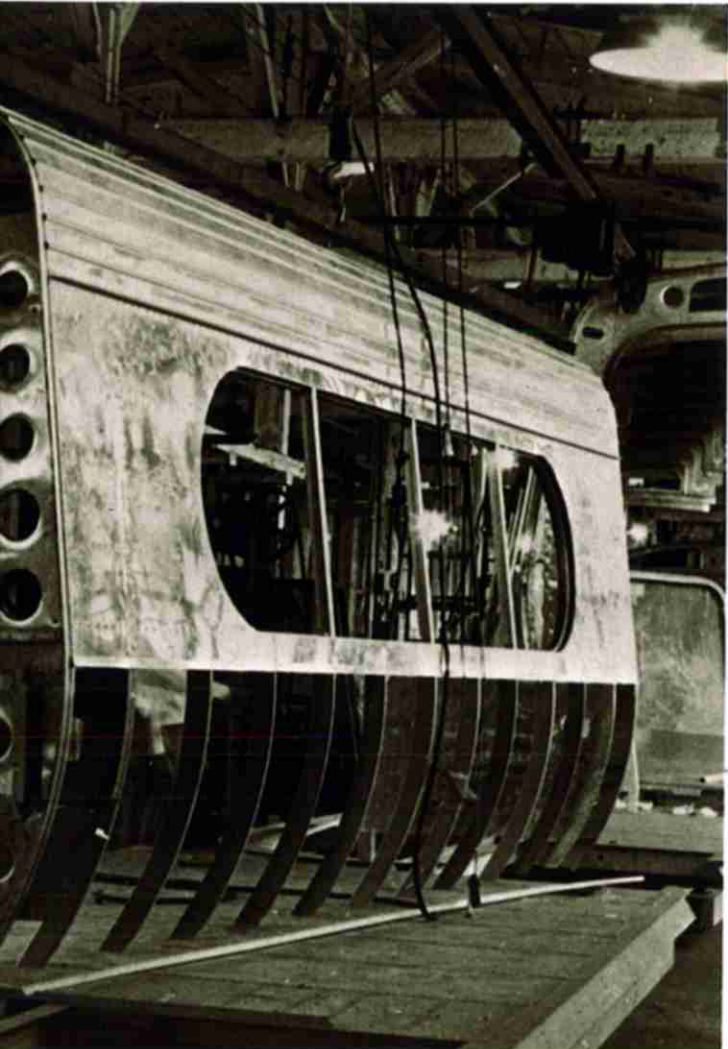
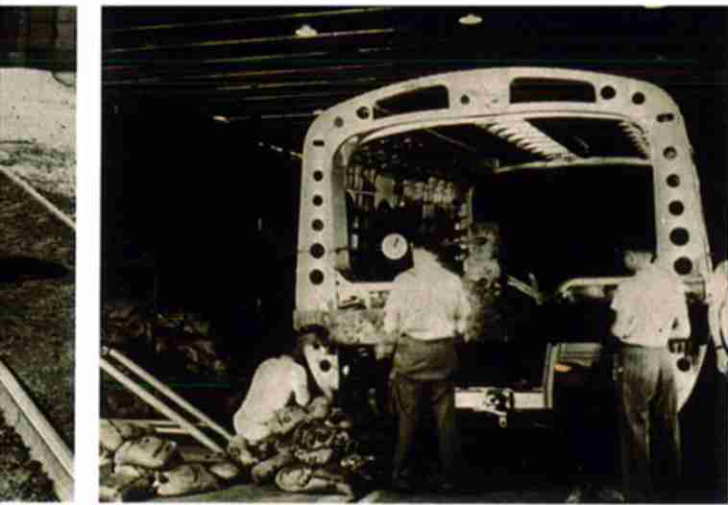
Introducción

Velocidad, seguridad, confort y rentabilidad. Cuatro conceptos clave que subyacen en todo avance tecnológico en el campo del transporte de viajeros.

Velocidad para acortar distancias, para hacer atractivos los más lejanos destinos. Seguridad como condición inexcusable de todo progreso que pretenda servir a la colectividad. Confort para que la necesidad de desplazarse se convierta en un auténtico placer. Y rentabilidad para que ese placer y esa necesidad se mantengan dentro de unos límites de plena aceptabilidad social e individual.

Las páginas que siguen ofrecen la singular trayectoria de una tecnología que nació y se desarrolla aún en España: la del Sistema Talgo. Una tecnología que ha conseguido el más alto prestigio internacional por cuanto ha elevado esos conceptos —velocidad, seguridad, confort y rentabilidad— a cotas difícilmente superables en el terreno del ferrocarril.





TALGO.
Los orígenes

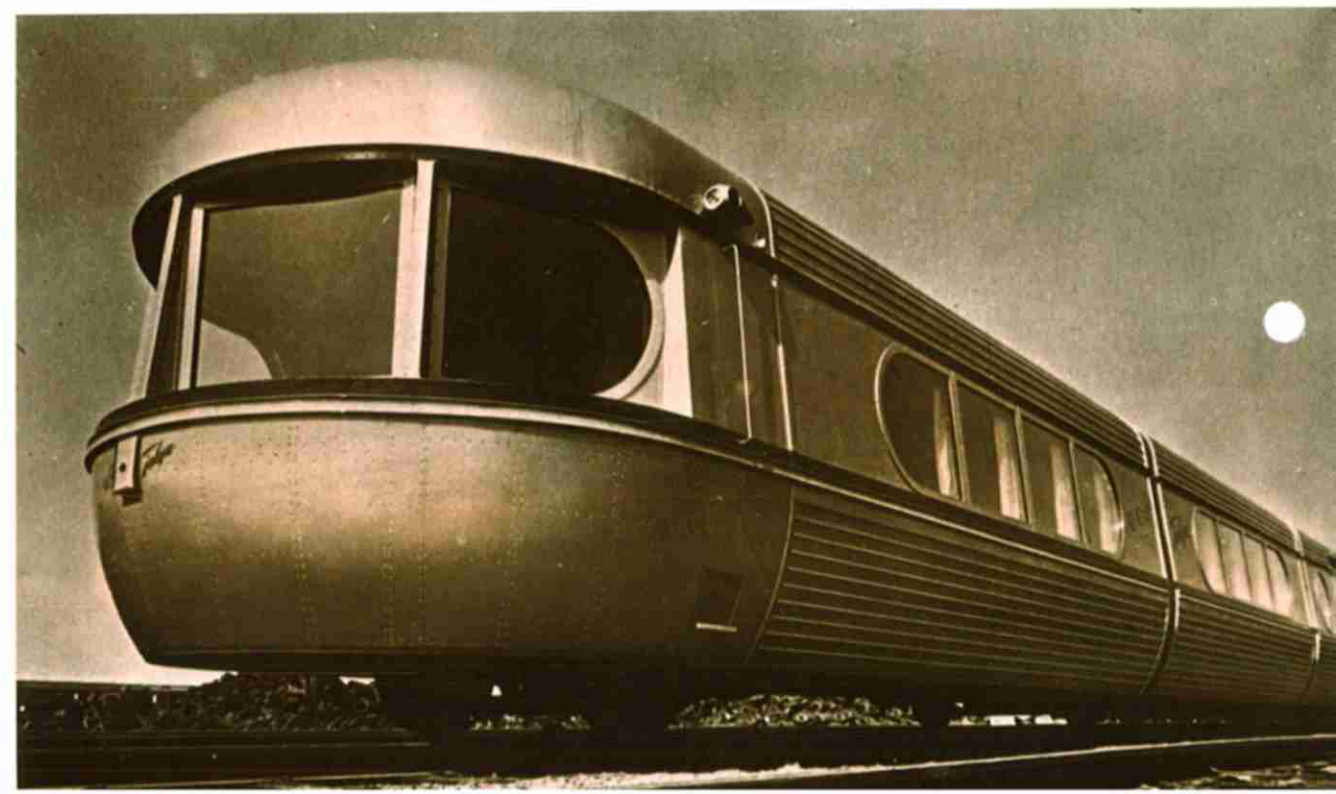
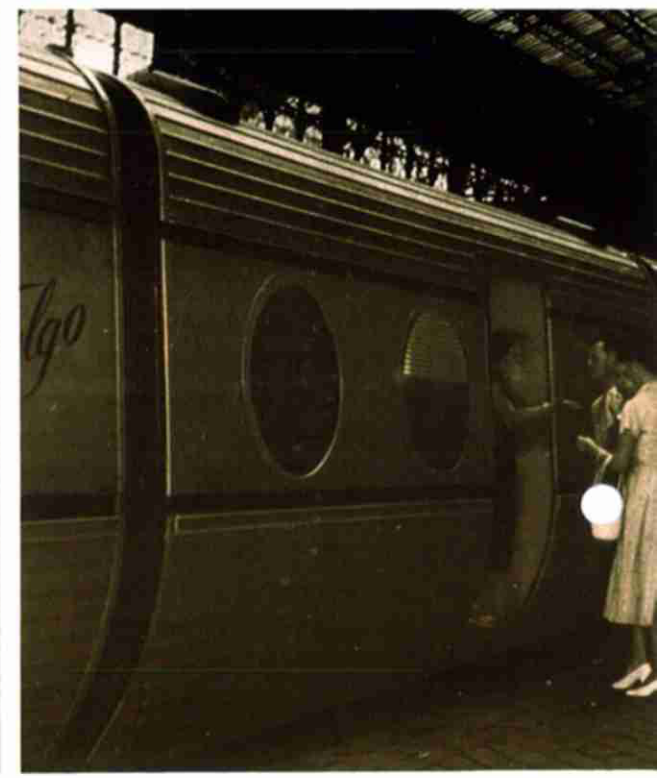
Las "estructuras angulares" primer prototipo Talgo

España, 1941. Una locomotora de vapor, a 75 Km. por hora, remolca unas extravagantes "estructuras triangulares". Este original dispositivo demuestra experimentalmente que el ángulo como factor antidescarrilante, es innecesario si los ejes del vehículo están adecuadamente guiados. Se sienta el principio que rompe muchos esquemas ferroviarios de la época. Un principio cuyas posibilidades, aún hoy, no están agotadas. Un año más tarde, con la creación de Patentes de Talgo, S. A., una empresa al servicio de la innovación, se inicia el desarrollo tecnológico del Sistema Talgo, que se espera sea de ser trascendental para el ferrocarril.

España, 1942. Un tren prototipo experimental alcanza los 135 Km. por hora en su primer recorrido de ensayo entre Avila y Madrid. Ha nacido el Tren Articulado Ligero: Talgo I, que en su versión más primitiva, incorpora a su diseño los cinco conceptos que siguen siendo básicos en el moderno equipo Talgo:

- 1. Ejes guiados.
- 2. Unidades independientes.
- 3. Integración de los coches entre sí formando un cuerpo único articulado.
- 4. Carga al centro de gravedad.
- 5. Ligereza de peso.

Después de años de pruebas exhaustivas y sistemáticas se confirmaron la solidez y las enormes ventajas de los principios tecnológicos de aquel proyecto pionero. En la historia del ferrocarril se abre una nueva etapa.





El Talgo II

Resultado inmediato del éxito alcanzado en el programa de ensayos del Talgo I, fue la decisión de abordar el proyecto de un tren ya apto para el servicio comercial de pasajeros. El Talgo II, concebido y proyectado por españoles, se construyó en los Estados Unidos bajo la dirección y supervisión de los ingenieros de Patentes Talgo en razón de las mayores posibilidades de la industria norteamericana con respecto a la española de aquellos años. El “tren del futuro” y “el tren español” —así popularizado por los medios de comunicación— desbordaba los moldes convencionales de la técnica ferroviaria. Su estructura tubular autoportante, diseñada según las más modernas técnicas aeronáuticas y construida con aleaciones ligeras, sus ruedas elásticas, la singular concepción de la rodadura, la individualización de funciones entre ésta y la suspensión, la simplificación de mecanismos, etc. eran algunas de las muchas soluciones innovadoras que, comprensiblemente, causaron gran impacto en el mundo ferroviario.

50: esta en servicio

Si para los especialistas el Talgo II supuso un equipo sencillo, de menores costos de fabricación, operación y mantenimiento, más rápido y más seguro, para los viajeros significó el descubrimiento de una nueva forma de viajar. Aquel tren de original aspecto y silueta dinámica que corría a 120 Km. por hora, ofrecía un servicio pleno de comodidades y atractivos: puertas de piso a la altura del andén, butacas anatómicas y reclinables, aire acondicionado, cafetería, comidas servidas y el asiento, ventanas panorámicas, etc. Innovaciones hoy muy generalizadas pero insólitas hace casi treinta años. Con todo ello, una consecuencia bien evidente: la gran preferencia del público y un alto grado de confiabilidad.

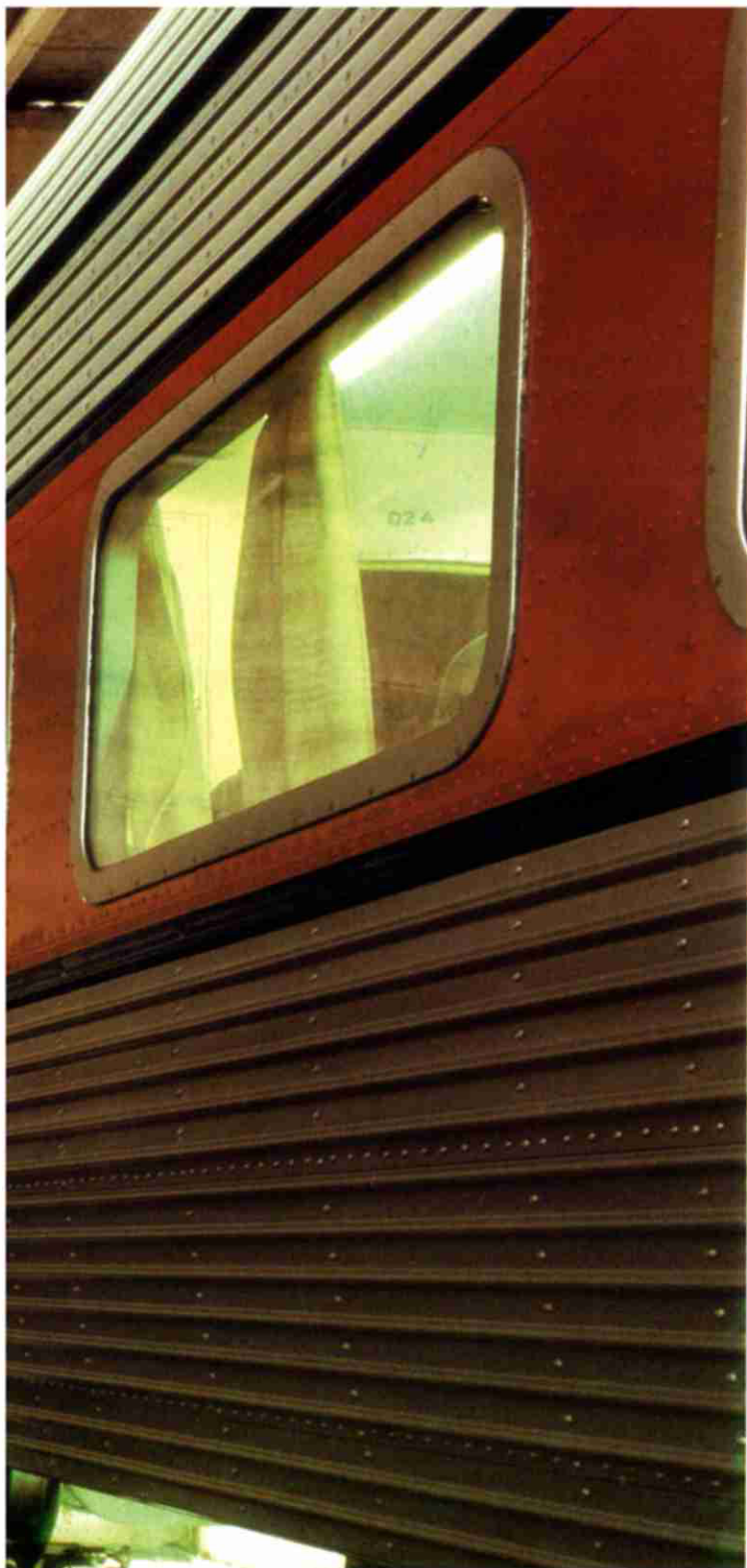




El Sistema Talgo

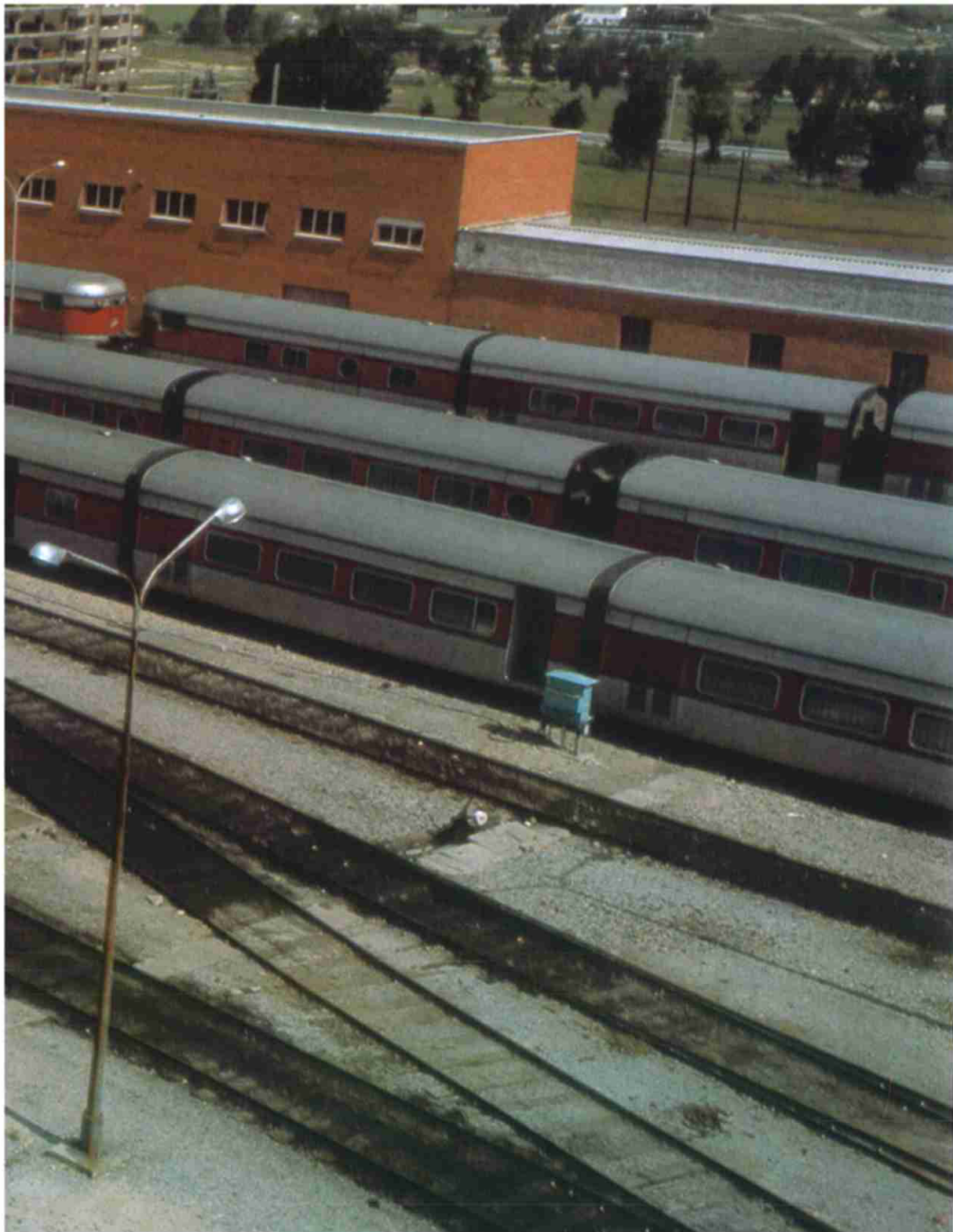
En torno a la diaria experiencia del servicio comercial del Talgo II, se fue consolidando el Sistema Talgo: un cuerpo completo y coherente de técnicas sobre las distintas facetas de la explotación ferroviaria. El Sistema Talgo no se reduce a ofrecer un vehículo idóneo tecnológicamente de vanguardia que proporciona más seguridad, rapidez y confort que el vehículo pesado convencional sino que, además, aporta un conjunto de criterios y procedimientos en todo lo que se refiere a su conservación, mantenimiento, operación, explotación comercial, etc. Si el Sistema Talgo es hoy considerado como una solución global al problema del transporte de pasajeros es, precisamente, porque puede actuar eficazmente en todas y cada una de las diversas fases de la explotación ferroviaria. Desde los primeros análisis de factibilidad al control sistemático de revisiones preventivas del equipo. Desde la investigación de mercados al estudio del comportamiento dinámico del vehículo, desde los planteamientos financieros y económicos de la implantación de un servicio al tratamiento informático de sus resultados comerciales... equipo y servicios completos para obtener un esquema plenamente rentable en el contexto de cualquier red ferroviaria.





TALGO.
La segunda generación:
expansión
y nuevos avances técnicos





Fín de una etapa

Con más de nueve millones de kilómetros recorridos y más de dos millones de pasajeros transportados, el Talgo II fue el mejor banco de pruebas del Sistema Talgo. Los resultados obtenidos hicieron evidentes las ventajas de la extensión del Sistema a las principales líneas españolas, y así, en 1962, Renfe —Red Nacional de Ferrocarriles Españoles— y Patentes Talgo, S. A. firman un acuerdo que consolida la eficaz colaboración entre ambas entidades de cara a un futuro de expansión.

El enorme caudal de experiencias y conocimientos adquiridos durante años de servicio ininterrumpido, permitió diseñar un nuevo vehículo perfeccionado, el Talgo III. De nuevo se sitúa la tecnología Talgo en vanguardia del transporte ferroviario de pasajeros.

Talgo III: segunda generación

Basado en los mismos principios y conceptos que el Talgo II, el Talgo III ofrece innovaciones y mejoras técnicas. Velocidad máxima en servicio de 140 Km. por hora, con una velocidad media de 90/100 Km. por hora; rodadura sobre discos, que se adoptaba por primera vez en España y al tiempo que otros trenes europeos; suspensión hidráulica que proporciona una extraordinaria suavidad de marcha; estabilidad perfecta; diseño interior moderno y confortable con instalaciones de música ambiental y nuevos sistemas en climatización; coches más largos y fácilmente acoplables... La gran variedad de vehículos permiten la adaptación idónea a cada tipo de servicio: coches de 1.ª clase, coches cocina-cafetería, furgones de equipajes, coches independientes con grupos convertidores que permiten la tracción con locomotoras eléctricas, etc.... Los Talgo III, se extendieron pronto por toda la red ferroviaria española, ampliando sus efectivos muy significativamente como consecuencia de la aceptación comercial y de la creciente demanda de los pasajeros. Con sucesivas mejoras técnicas, la segunda generación continúa hoy prestando un servicio de alta calidad.







"CATALAN TALGO" El Talgo R.D.: puerta hacia Europa

La red ferroviaria española tuvo siempre una dificultad congénita para integrarse en Europa: su ancho de vía, distinto al utilizado en el resto del viejo Continente. Consolidada su expansión en las vías españolas, el Sistema Talgo decide abordar el problema y darle fin de manera definitiva. Dos años de investigación y ensayos culminan con la construcción de un Tren Experimental que, en colaboración con la Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles (Renfe) y la Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF), es sometido a una dura batería de pruebas. Resultados concretos: el tren Talgo R. D. (Rodadura Desplazante), significa la solución idónea y más sencilla para la adaptación automática de las ruedas a los diferentes anchos de vía. Por primera vez un tren español cruza las fronteras sin transbordos ni engorrosas operaciones de cambio de bogies.

En 1968, con el ya histórico viaje Madrid-París, la barrera ferroviaria que separa a España del resto de Europa ha desaparecido. En 1969, el "Catalán Talgo" establece un servicio regular entre Barcelona y Ginebra (Suiza), ingresando en el exclusivo "club" de los T.E.E. (Trans Europ Express), los más prestigiosos trenes europeos.

ta velocidad

as su penetración en Europa, Talgo se plantea un objetivo, la superación de otra barrera: la que limitan los 200 Km. por hora, a partir de los cuales se puede hablar ya de "alta velocidad".

En una intensa etapa de estudio y experimentación se realiza en 1972, cuando un tren Talgo en recorrido de prueba en la línea Madrid-Zaragoza, bate el record mundial de velocidad con tracción Diesel, al alcanzar los 300 Km. por hora.

Desde entonces, a partir de ahí madura una nueva faceta de investigación, hoy ya en fase avanzada, en la que el ingeniero Talgo está profundizando con el objetivo de dotar a sus equipos de mayores atractivos. Objetivo que se refleja en el permanente afán que siempre ha presidido la evolución de Talgo: ofrecer a las administraciones ferroviarias una tecnología de punta.



ARCELONA TALGO" El primer coche cama del mundo en técnica ligera

Desde 1974, el "Barcelona Talgo" enlaza París y Barcelona en un recorrido en el que, incluidas las raciones aduaneras y de cambio de locomotoras, duren menos de doce horas. De hecho, es el tren de altas velocidades, de largo recorrido, más rápido de Europa. Es también el de concepción más moderna y funcional y su distribución y diseño interiores han merecido galardones internacionales como el Delta de ADI-FAD (Selección de 1980).

Dotado de coches de primera clase (cabina individual/doble) y de clase turista (cuatro camas por vagón), dispone de inmejorables servicios de cafetería, restaurante, etc. Como en el caso del "Catalán Talgo", furgones auxiliares con grupos electrógenos autónomos permiten que la tracción se realice con cualquier tipo de locomotora. El éxito comercial del "Barcelona Talgo" es fácilmente justificable.









TALGO.
Expansión empresarial

Factorías y talleres

Desde 1942 hasta hoy, el desarrollo espectacular del programa Talgo se ha sustentado en una estructura empresarial moderna y en constante crecimiento.

Los talleres que hace ya casi cuarenta años permitieron la fabricación de los primitivos prototipos experimentales han ido dando lugar a un completo entramado industrial.

En la Base de Aravaca, en las proximidades de Madrid, se realizan las operaciones de conservación y reparación de coches Talgo III y de las locomotoras que los sirven.

La Base de Pueblo Nuevo, en las afueras de Barcelona, es fundamentalmente destinada a la conservación y reparación de los trenes Talgo R.D., es decir a los que prestan servicios internacionales.

La factoría de Rivabellosa, en la provincia de Alava, se dedica exclusivamente a la fabricación del equipo Talgo.

Estas instalaciones cuentan con una dotación de casi un millar de personas con un elevado grado de especialización.



Invastesa: la proyección de una tecnología

Los conocimientos y experiencias acumulados a lo largo de muchos años de servicio ferroviario, así como el conjunto de profesionales especializados que los sustentan, trascienden ya los márgenes de la aplicación exclusiva al tipo Talgo. Constituyen, en realidad, un material perfectamente asimilable por otros constructores y otras líneas ferroviarias, cualquiera que sea su grado de desarrollo.

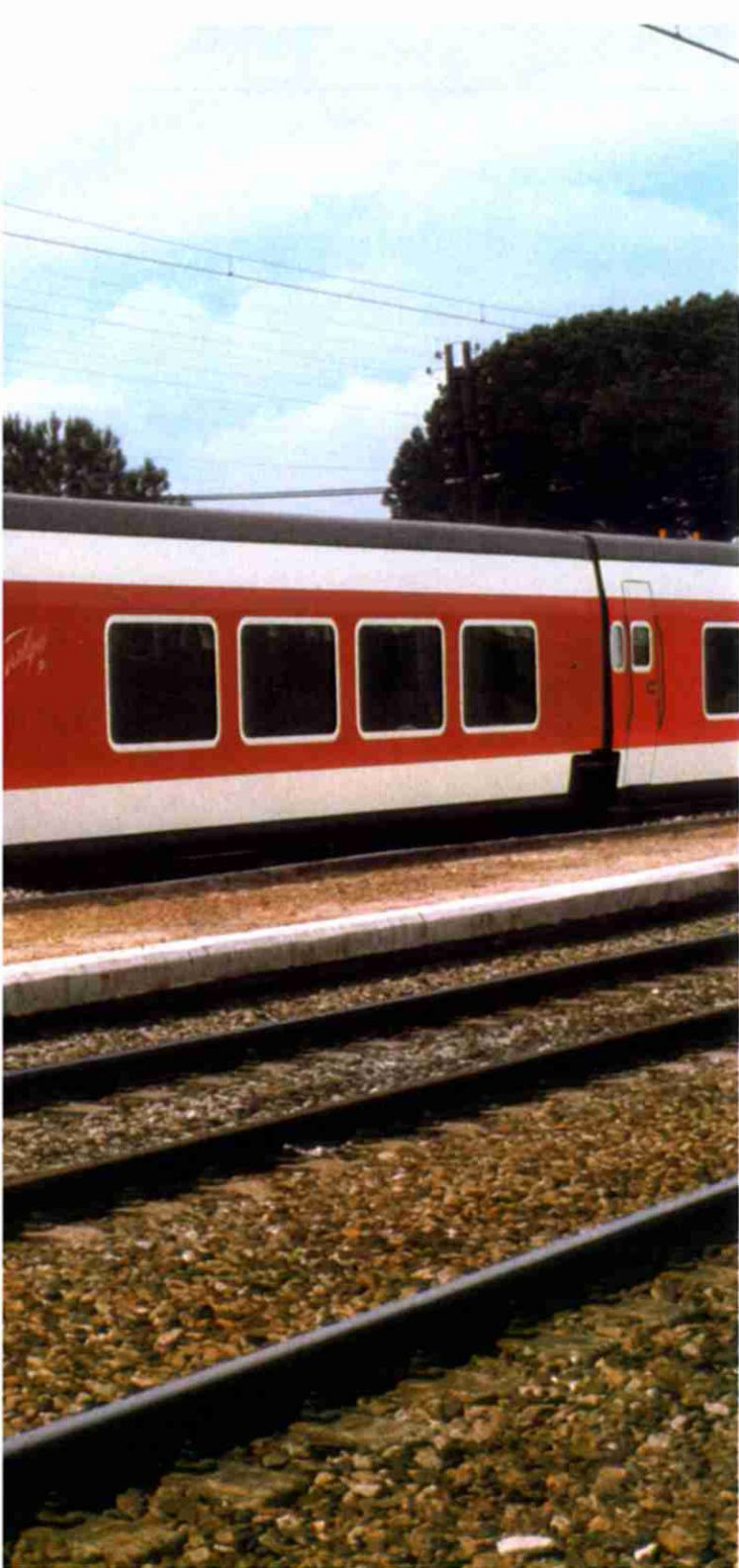
Con esta finalidad nació INVASTESA (Investigación y Desarrollo Técnico, S.A.), empresa de Ingeniería y servicios responsable de encauzar, fomentar, difundir y comercializar la tecnología del Sistema Talgo.

El **Departamento de Estudios Económicos y Comerciales** realiza los análisis de factibilidad, las investigaciones de mercado, los estudios de rentabilidad, el control informático de costos y tráfico, etc. El **Departamento de Estudios y Proyectos** ejecuta desde la ingeniería preliminar hasta la de detalle, abarcando el desarrollo completo de proyectos, incluidas las instrucciones de fabricación y las normas de mantenimiento aplicables al equipo producido. El **Laboratorio de Ensayos Dinámicos** está dotado de una extensa y completa gama de instrumentación en continua actualización con el más moderno material. El **Departamento de Tratamiento de la Información** dispone de ordenadores de gran versatilidad para el análisis de los parámetros críticos registrados en los ensayos y la realización de todo tipo de cálculos de ingeniería. En el **Departamento de Experimentación**, un grupo investigador crea la tecnología e sustenta los avanzados diseños del Sistema Talgo.





TALGO PENDULAR



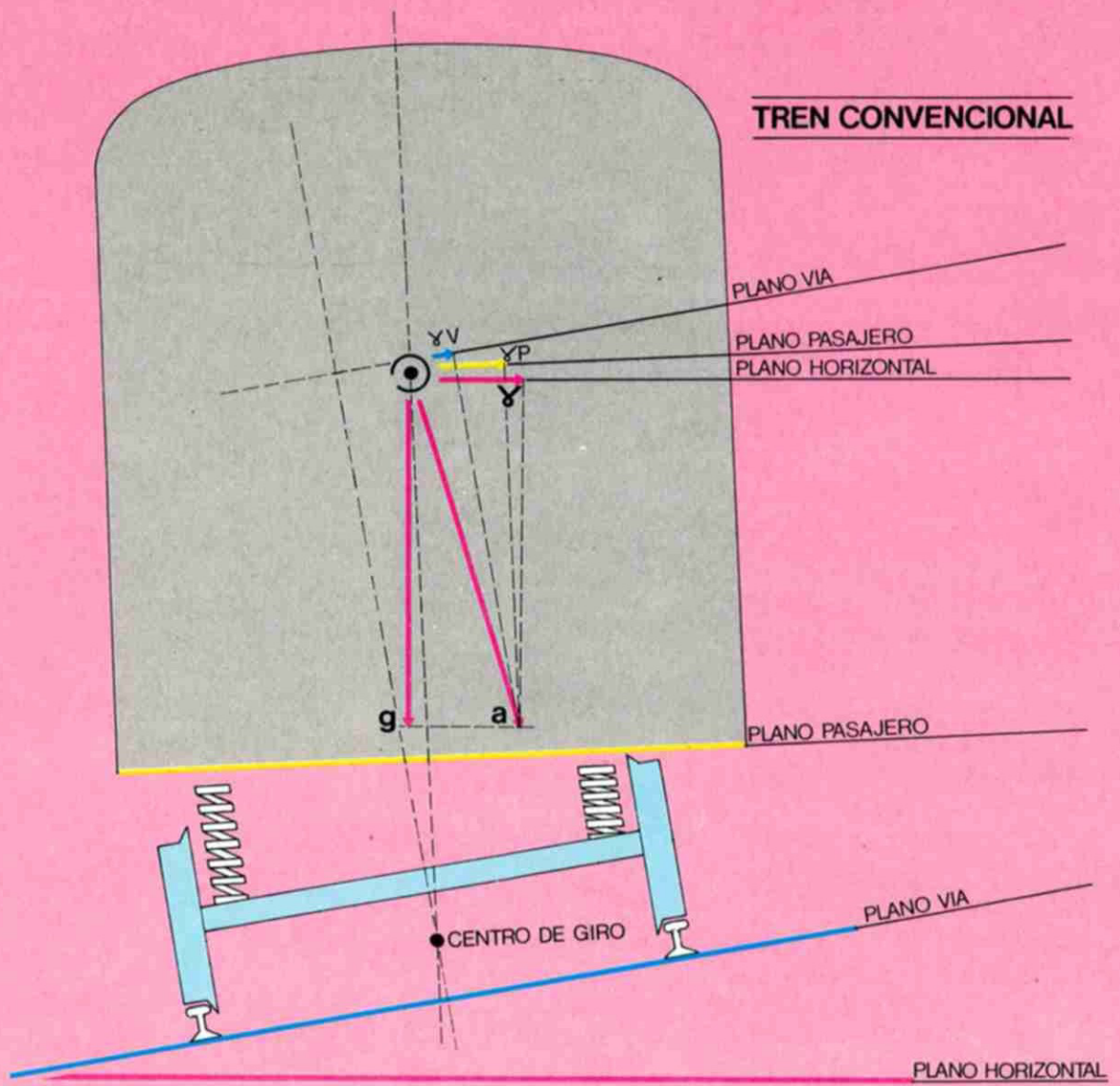
TALGO.
La técnica pendular:
trenes de hoy
para el futuro

Qué son los trenes inclinables?

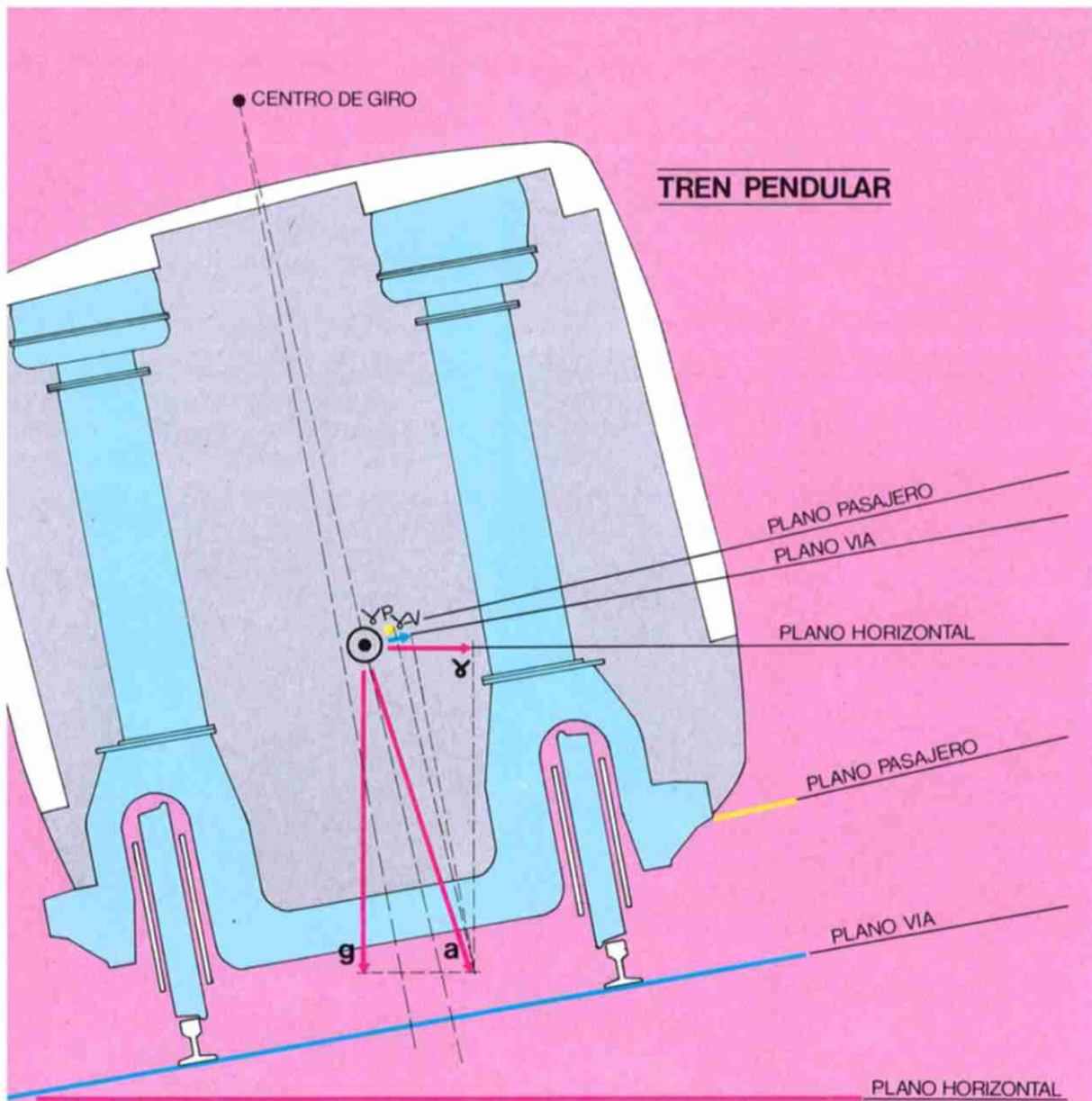
Los trenes inclinables surgen como una respuesta al problema que la insuficiencia del peralte de vía plantea al transporte de pasajeros. En efecto, como es sabido, la fuerza lateral que actúa sobre el pasajero al circular el tren en curva implica una limitación, por razones de confort, de velocidad con que puede ser negociada la curva. Los trenes inclinables permiten eludir esa limitación: la inclinación del vehículo compensa la insuficiencia del peralte y la aceleración percibida por el viajero se reduce a valores totalmente aceptables.

El incremento de velocidad que de ello se deriva es considerable, aunque, claro es, no va más allá del tope que pone la propia seguridad de circulación, factor que depende de la vía y no del vehículo que circula por ella.

Es decir, la inclinación proporciona una posibilidad real de aumentar la velocidad en curva pero hasta un cierto límite. Alcanzado éste, cualquier incremento de la inclinación no se traduce en aumento de la velocidad y, por tanto, no tiene interés técnico, significando tan sólo una elevación del coste sin contrapartida apreciable.



- g** = aceleración de la gravedad.
- γ** = aceleración centrífuga.
- a** = aceleración resultante de g y γ.
- γV** = aceleración en el plano de la vía.
- γP** = aceleración en el plano del viajero.



TREN PENDULAR

La pendulación natural

La inclinación de los trenes, puede conseguirse por basculación asistida, es decir, mediante la actuación de dispositivos capaces de detectar la entrada en curvas y de accionar unos mecanismos aptos para forzar la rotación de los coches. Estos sistemas implican generalmente un alto grado de sofisticación, elevados precios del equipo y altos costes de mantenimiento y reparación.

En sus investigaciones sobre el tema, Patentes Talgo, S. A. ha desarrollado una modalidad de pendulación natural, mucho más simple y de probada eficacia, para llegar a un nuevo tipo de tren de características muy especiales: el Talgo Pendular.

La versatilidad del Sistema Talgo, encuentra en la pendulación natural el método ideal para reducir la aceleración lateral percibida por el pasajero, a niveles de máxima confortabilidad.

El sistema de pendulación natural se basa sencillamente en elevar el plano de sustentación de la suspensión por encima del centro de gravedad de los coches.

La suspensión principal de los coches del Talgo Pendular está constituida por muelles neumáticos tipo diafragma que, mediante válvulas de nivel, regulan la altura y mantienen la caja paralela al plano de la vía, evitando por completo una eventual inclinación causada por cargas asimétricas. Circulando en curva, las válvulas de nivel dejan automáticamente de actuar y los muelles se comportan como elementos elásticos puros deformándose por efecto de la fuerza centrífuga hasta equilibrar el momento de dicha fuerza, con la consiguiente inclinación del coche.

QUEMA SIMPLIFICADO DEL EFECTO DE PENDULACION NATURAL:

Si a es la resultante de g y γ , su componente sobre el plano de la vía γv es igual —a igualdad de velocidad y radio de la curva— para un tren convencional y para un tren pendular.

Sin embargo, la componente de a sobre el plano del pasajero γp depende de la inclinación que adopte el coche. Para un coche convencional, cuyo centro instantáneo de giro está por debajo de su centro de gravedad γp es mayor que para un tren pendular, cuyo centro instantáneo de giro está por encima del centro de gravedad.

Así el tren pendular permite incrementar sustancialmente la velocidad de circulación en curva, manteniendo la misma aceleración sobre el pasajero que la producida por un tren convencional más lento.

n todo ello se consigue:

Aprovechamiento óptimo de las posibilidades de la vía, con una ganancia de velocidad del 20 al 25 % y un excelente nivel de confort.

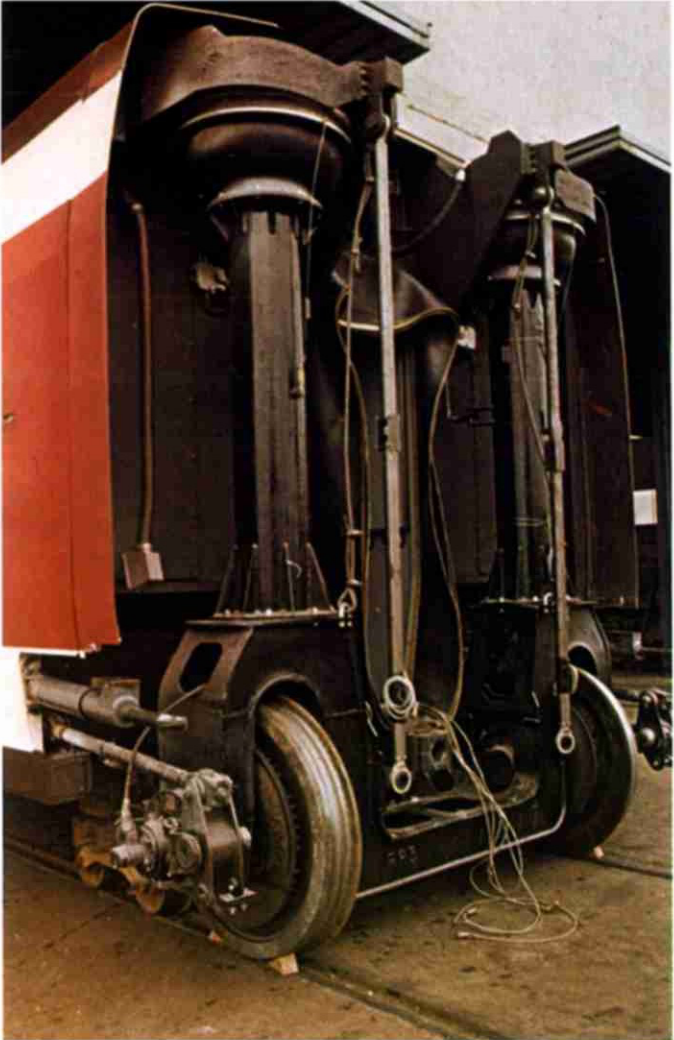
La inclinación se inicia sin retraso a la entrada en curva y es proporcional a la fuerza centrífuga actuante.

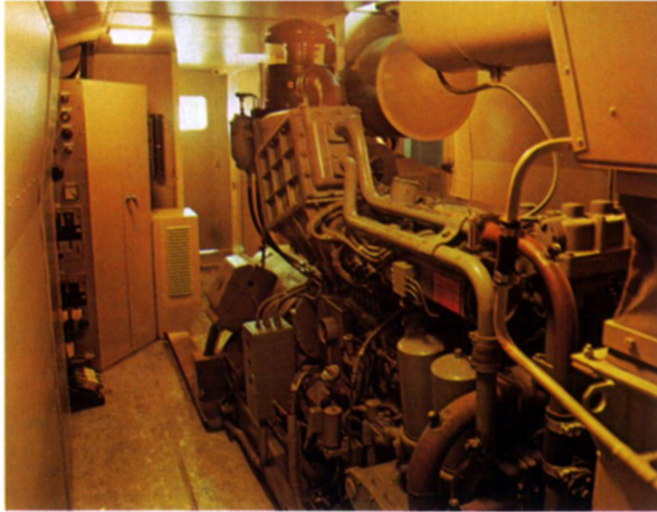
La anchura del vehículo es igual o superior a la de un tren convencional no pendular, lo que se traduce en mayor aprovechamiento del espacio útil.

Un sistema de inclinación que no consume energía alguna y que actúa independientemente de la calidad de la vía y de su estado de conservación.

El sistema, tan seguro como fiable, presenta idénticos costes de fabricación y mantenimiento que los de un tren Talgo no pendular.

Los resultados del completo programa de ensayos lizado durante 2 años con prototipos, tanto en oratorio como en vía, dieron paso a la construcción de primeros equipos Talgo Pendular destinados al servicio nercial.





El Talgo Pendular

CARACTERISTICAS DIFERENCIALES:

- Construcción de las cajas a base de extrusiones de aleación de aluminio soldadas.
- Diseñado para circular a 200 Km. por hora.
- Frenos de disco de alta potencia complementados con dispositivo electrónico de antiblocaje. (Reduce la distancia de frenado en un 20 %).
- Mayor longitud de los coches (13,140 m.), y disminución del peso por plaza.
- Sensible mejora del índice de confort lateral y vertical respecto al Talgo III.
- Mínima polución ambiental sonora, tanto en el exterior como en el interior del vehículo.
- Equipado opcionalmente con el dispositivo de adaptación automática a distintos anchos de vía (R. D.).

TIPOS DE COCHES:

El Talgo Pendular ofrece una extensa gama de coches cuya variedad permite alcanzar la adaptación idónea a cualquier tipo de servicio ferroviario, con cobertura de las especificaciones concretas de la red que lo utiliza.

ASIENTOS:

Tipo salón, en versiones de 1.^a y 2.^a clase, con maleteros, portaequipajes, lavabo-WC, instalación megafónica para música ambiental y avisos, aire acondicionado, asientos anatómicos, reclinables y giratorios dotados de mesita para servicio de comidas en el asiento. Acabado interior y distribución según especificaciones del servicio comercial a que se destine.

AMAS:

En versiones de cabinas individual/doble y turista (camas por cabina). Pueden prepararse en "posición de día" o de noche. Lavabo, armario auxiliar, ropero, calefatero, iluminación graduable, aire acondicionado, etc.

BAR-CAFETERIA:

Diseñado según la modalidad del servicio al pasajero que se especifique.

CABINA COMEDOR:

Con capacidad para 30 comensales.

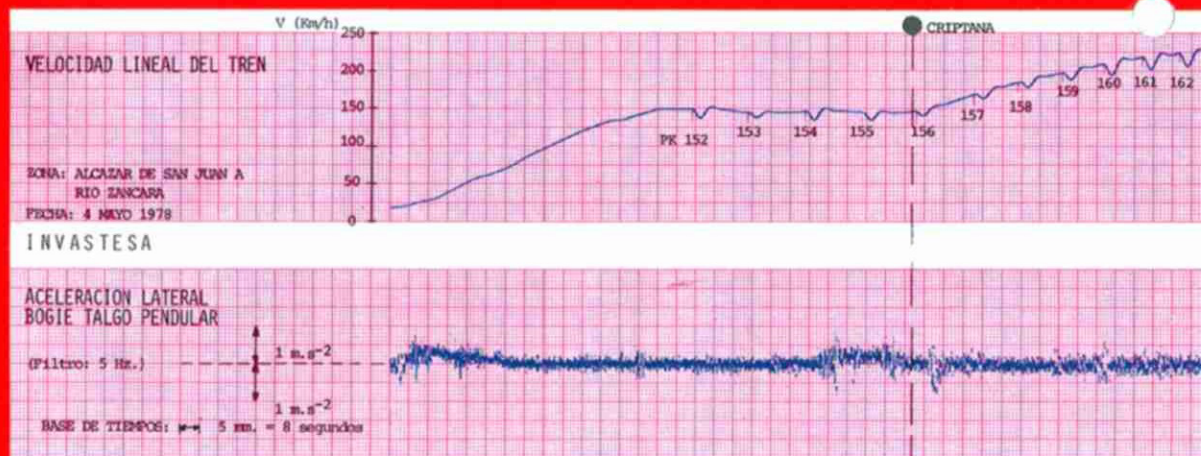
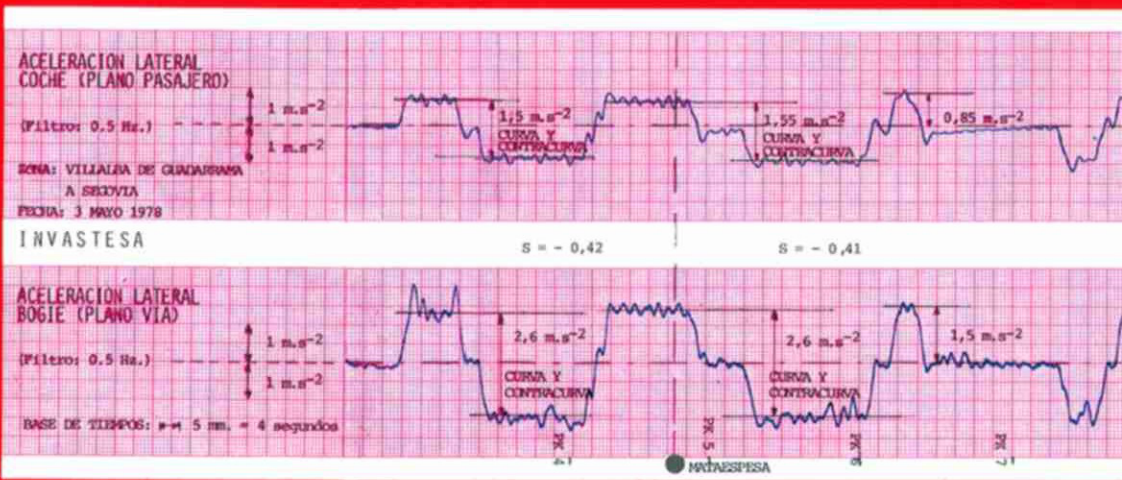
GRUPOS AUXILIARES:

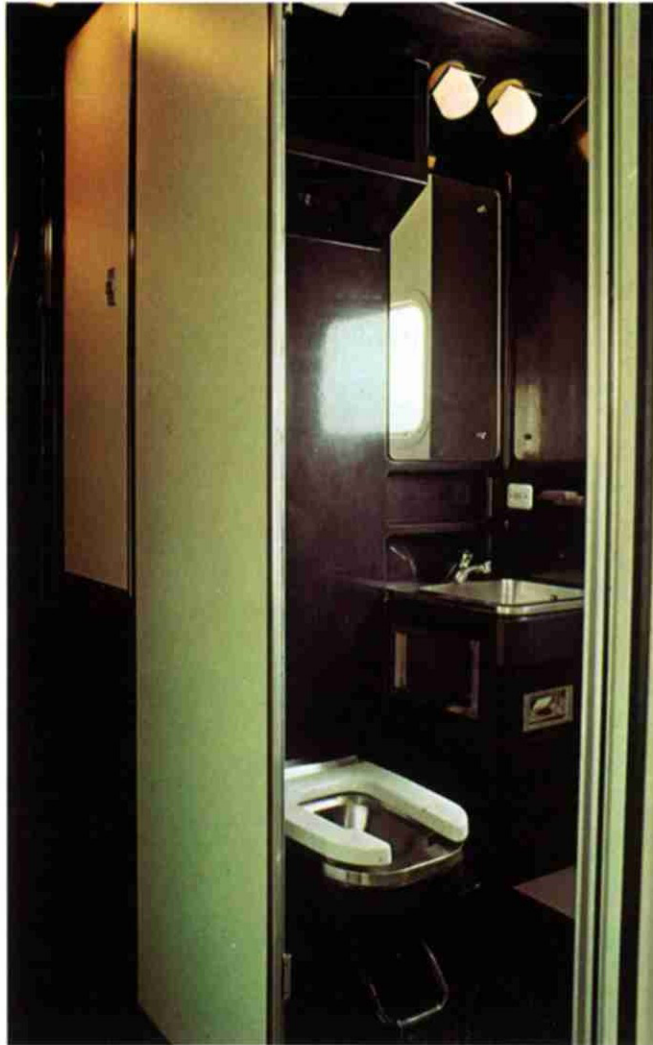
Con grupos electrógenos que proporcionan la energía necesaria para la autonomía total de las composiciones. De esta forma, el tren puede ser remolcado por cualquier tipo de locomotora, y, en caso de detención, los grupos aseguran el perfecto funcionamiento de todos los servicios: calefacción, climatización, etc. Disponen, además, de espacio para el transporte de equipaje voluminoso o pesado.



Registros de aceleraciones laterales y velocidades obtenidos durante los viajes de demostración del Talgo Pendular, los días 3 y 4 de mayo de 1978, con asistencia de directivos y técnicos de los Ferrocarriles Nacionales de México y de la Red Nacional de los Ferrocarriles Pendulares.

El primero tuvo por objeto comprobar las excelentes características de la pendulación natural. En el segundo, circulando en vía recta en una gran variedad de velocidades, se alcanzaron los 230 Km/hora.



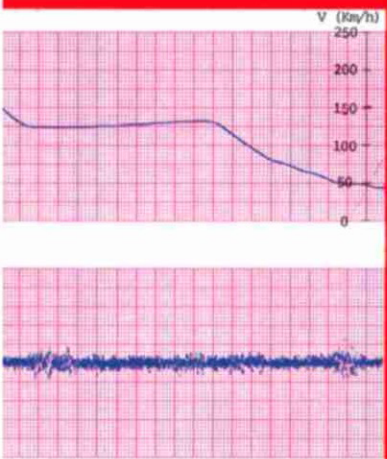


Talgo: trenes de hoy para el futuro

De las “estructuras triangulares” que en 1941 sentaron nuevos principios en el mundo del ferrocarril, al recién creado Talgo Pendular hay un largo e intenso recorrido repleto de posibilidades de futuro.

Hoy, el Sistema Talgo es mucho más que un tren de conceptos avanzados. Es también investigación, industria y servicio a disposición de cualquier red ferroviaria, con base en una sólida tecnología nacida de una experiencia extensa y contrastada.

Tras los avances tecnológicos, funcionales y empresariales que representa el Sistema Talgo, hay un grupo humano que prosigue la búsqueda de nuevas soluciones en todas y cada una de las facetas de la explotación ferroviaria, con un objetivo primordial: **ofrecer a viajeros de todo el mundo mejores modalidades de transporte, en trenes más rápidos, más seguros, más confortables y económicos cada día.**



El sistema Talgo, hoy



TALGO.
Cifras y esquemas

- Ruedas independientes.
- Guiado automático de ejes.
- Bajo centro de gravedad.
- Integración articulada.
- Rigidez torsional entre vehículos.



- Supresión de los movimientos de lazo y balanceo.
- Suavidad de marcha y menor polución sonora.
- Alta velocidad y confort para el viajero.
- Resistencia al telescopaje y al acaballamiento.
- Mayor resistencia al vuelco.

- Perfil aerodinámico continuo.
- Estructura soldada de aleación ligera.
- Diseño tubular autoportante.
- Rodadura mono eje soldada.
- Suspensión neumática.



- Reducción radical de tara por viajero.
- Menor desgaste en vía, llantas y elementos.
- Menor potencia de tracción y consumo energético.
- Menor riesgo de averías y accidentes.

- Cambio automático de ancho de vía.
- Suspensión pendular libre.
- Máximo aprovechamiento del gálibo lateral.
- Mayor longitud de elementos.
- Distribución interior unificada.



- Aumento de velocidad, seguridad y confort en curvas.
- Autonomía inter-redes ferroviarias.
- Óptimo aprovechamiento del espacio útil.
- Adaptación a cualquier tipo de servicio ferroviario.
- Reducción del costo de primer establecimiento.

- Alta calidad de construcción y materiales.
- Fácil sustitución de elementos y partes.
- Control sistemático de piezas y equipos.
- Técnicas propias de inspección.
- Mantenimiento preventivo exhaustivo.



- Mejor utilización del parque.
- Recorridos anuales que alcanzan 300.000 Km./coche.
- Máxima capacidad de tráfico.
- Mejor aceptación por el viajero.
- Mejor resultado económico en explotación.

- Laboratorio de Ensayos Dinámicos.
- Departamento de Experimentación en vía.
- Tratamiento y análisis de información.
- Departamento de Estudios y Proyectos.
- Departamento de Ingeniería.



- Sistema integral que abarca desde la concepción tecnológica de base hasta la explotación en servicio regular de pasajeros.
- Constante evolución del Sistema basada en la propia tarea investigadora.
- Planteamiento de vanguardia al servicio del ferrocarril.

HOY EL SISTEMA TALGO ES....

- UNA SOLUCION CONTRASTADA.
- NETAMENTE FERROVIARIA.
- PREFERIDA POR EL VIAJERO.
- Y CON RENTABILIDAD ASEGURADA.



Paris

Ginebra

Lyon

Toulouse

Bilbao

Hendaya

Port-Bou

Zaragoza

Lerida

Barcelona

Tarragona

Madrid

Valencia

Alicante

Sevilla

Cádiz

Málaga

La red Talgo en España y Europa

SERVICIOS ACTUALES:

TALGO III:

- Madrid-Hendaya.
- Madrid-Bilbao.
- Madrid-Lérida-Barcelona.
- Madrid-Tarragona-Barcelona.
- Madrid-Valencia.
- Madrid-Alicante.
- Madrid-Sevilla-Cádiz.
- Madrid-Málaga.
- Alicante-Barcelona-Port Bou.

TALGO R.D.

(“Catalán Talgo TEE” y “Barcelona Talgo”).

- Barcelona-Lyon-Ginebra.
- Barcelona-Toulouse-París.

INDICADORES UNITARIOS MEDIOS ANUALES DE SERVICIO:

- 208.000 Km. por locomotora.
- 220.000 Km. por coche Talgo III.
- 225.000 Km. por coche “Catalán Talgo”.
- 298.000 Km. por coche “Barcelona Talgo”.



Tal

Talo

Talg

Taly

Talgo

I

III