

# Proyecto AVI 2015: trenes españoles interoperables de alta velocidad



El proyecto tiene como objetivo desarrollar un tren interoperable de alta velocidad. En la imagen Tren Alvia, serie 120 de CAF.

**E**l proyecto AVI 2015 se inició, de hecho, en enero de 2006 y tiene una duración prevista de 48 meses. En el participan como socios, con el liderazgo de CAF, Donewtech, Eliop, Matalocaúcho, Sispra y Verkol, y los centros de investigación CEIT, Ikerlan, Tekniker y las Universidades de Huelva, Politécnica de Madrid, de Sevilla y de Zaragoza.

El punto de partida del proyecto está en el conocimiento que sobre la tecnología y la explotación del ferrocarril tiene los socios, especialmente CAF y las oportunidades de innovación que ofrece el ferrocarril como modo de transporte más eficaz en los trayectos de media y larga distancia, entre los 500 y los 700 kilómetros, con sistemas de alta velocidad.

Además para este segmento —el más atractivo tecnológicamente— se prevé un importante crecimiento en los próximos años en todo el mundo, muy especialmente en Europa con la incorporación a la alta velocidad de los nuevos miembros de la UE 25 y de países como Rusia, China y Turquía, entre otros.

En marzo de 2006 el Consejo de Administración del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, (CDTI) ratificó la aprobación de los dieciséis proyectos incluidos dentro de la primera convocatoria del Programa Cénit, en los que se encontraba el "AVI 2015: Sistema Integrado de Alta Velocidad cien por cien Español para Redes Ferroviarias Interoperables" liderado por CAF.

En 2015, parece probable, pues, que exista una malla densa de líneas de alta velocidad superpuesta en otra de líneas convencionales. El reto será favorecer el uso de esa doble red con trenes nuevos que superen las dificultades derivadas de los diferentes anchos, tensiones y sistemas de señalización existentes.

Además, al reto se suma la liberalización en curso del transporte por ferrocarril, la previsible aparición de nuevos operadores de bajo coste y la proliferación de servicios chárter y de una demanda de mayor capacidad en los trenes.

Se trata de desarrollar nuevos trenes que, además de superar las barreras existentes a la interoperabilidad, ofrezcan rapidez y comodidad en las vías convenciona-

les —con curvas de menor radio y vía de menor calidad— sin reducción de la seguridad y con el máximo respeto al medio ambiente.

En última instancia el objetivo de AVI 2015 es la producción y puesta en explotación de trenes de alta velocidad totalmente interoperables y cien por cien españoles capaces de circular a lo largo de toda Europa sin limitaciones.

Para ello son obstáculos los tres anchos de vía (1668, 14535 y 1520 mm.), las cuatro electrificaciones diferentes (25 kV 50 Hz AC, 15kV 27· Hz AC, 3kv Dc y 1,5 kV DC) y los múltiples sistemas de señalización (LZB, Ebicab 700 y 900, AWS Asfa, Indusi, ATSS, ATBL, TVM, KVB, BRS, Signum, Zub 121, EVM, KHP, LVZ, LST.....) existentes en Europa.



Se trabaja en suspensiones activas tipo sistema SIBI ( Tren 598 de CAF).

**Tecnologías clave.** En este punto las tecnologías clave para superar esos objetivos se sitúan en el terreno de la dinámica ferroviaria de modo que se puedan aumentar, en paralelo, el confort y la velocidad, con sistemas de basculación, suspensiones laterales activas y sistemas de guiado, y en el de la electrónica embarcada con sistemas de control y monitorización, y comunicaciones y ERTMS.

Asimismo, son clave los sistemas de cambio de ancho, para los que las soluciones actuales ofrecen velocidades máximas de 250 kilómetros hora y prestaciones en general inferiores a las de los trenes de alta velocidad para un solo ancho, y la utilización de materiales ligeros como composites.

Otro punto crucial en el que incide el proyecto AVI es el de la aerodinámica, con estudios en lo que se refiere a la resistencia al avance, los vientos cruzados y las ondas de presión en túneles, sistemas para el carenado de bogies y soluciones para el fenómeno del vuelo de balasto.

El AVI 2015 que prevé desarrollar un prototipo de tren a partir de 2009 para poder en 2015 contar con trenes en circulación, es el primer proyecto de investigación que contempla globalmente esas tecnologías y sus interacciones. El avance en todas esas áreas supondrá un salto tecnológico que permitiría satisfacer mejor las necesidades actuales y futuras del mercado ferroviario.

Tras una primera fase de definición de requisitos, el proyecto de investigación se estructura en siete áreas, Nuevas formas aerodinámicas (en la que participan CAF y La Universidad Politécnica de Madrid), Señalización y comunicaciones (Eliop, CAF Donetwtech, Politécnica de Madrid y CEIT), Dinámica ferroviaria (CAF, Metalcaucho y CEIT) Sistemas eficientes de tracción (CAF e Ikerlan), Nuevas grasas y fluidos lubricantes (Verkol, CAF, Universidad e Huelva y Tekniker), Nuevas tecnologías en materiales (Sispra, CAF y Universidades de Sevilla y Zaragoza) y Nuevas tecnologías en homología y ensayos ferroviarios (CAF y CEIT).

**Desarrollos.** Así se trabaja sobre el sistema de ancho variable como factor clave para la interoperabilidad y con el objetivo de aumentar la velocidad a la que pueden circular los trenes con ese sistema. El punto de partida es el bogie Brava de CAF, en servicio en los trenes Alvia sobre el que se trabaja en nuevos cálculos del eje y nuevos modelos que permitan reducir peso, y con nuevas generaciones de lubricantes que permitan reducir la fricción, aumentar la temperatura de funcionamiento y alargar los intervalos de mantenimiento.

En el terreno de la dinámica ferroviaria se trabaja en el desarrollo de herramientas de simulación que permitan conocer donde están situados actualmente los límites.

Así se están mejorando los algoritmos de simulación incrementando su precisión, con nuevas formulaciones de contacto rueda carril y coeficientes de fricción.

Además, se investiga en el terreno de las suspensiones activas ligeras, sobre la base del sistema SIBI de CAF, para hacerlas compatibles con el sistema de cambio de ancho y con el objetivo de reducir el desgaste de rueda, en el de los amortiguadores variables y en el innovador campo de los componentes magnetoreológicos.

También en el ámbito de los materiales se busca una reducción de peso de entre el 40 y el 60 por ciento que podrían llegar hasta el 70 en suelos de coches, la viabilidad de las aplicaciones distintos materiales y las técnicas y metodologías de fabricación de esos nuevos materiales.

En cuanto a la aerodinámica, el objetivo es reducir un 10 por ciento la resistencia al avance, obtener carenados de bogie que contribuyan a ello sin menoscabar la refrigeración de los equipos y eliminando la proyección de balasto y resolver problemas en el terreno de los vientos cruzados, los cruzamientos y el paso por túneles. En este último ámbito se trabaja en simulaciones del cruzamiento de trenes en túneles.

Además de todo ello, CAF cuenta también con un conocimiento propio previo en lo que se refiere a sistemas de mando y monitorización con su sistema Cosmos, del que existen 1.200 equipos en funcionamiento, y con los equipos de tracción, con un tren Givía de dos coches que equipara un motor propio de 3.000 voltios y 1.200 kilowatios y ya realiza sus pruebas en vía, tras superarlas en banco de manera satisfactoria.

Asimismo, CAF participa en proyectos europeos como los Rosin, Train Com, Euro Main, Mech Train, Silent Freight, Aerodynamics in Open Air e Inter G Rail. **A.R.** □