
**Alta capacidad, velocidad, calidad, flexibilidad y precisión
son los criterios de básicos de diseño**

La explotación de la L.A.V. Madrid- Barcelona-Frontera francesa

Alberto García Álvarez

Ingeniero del ICAI. Licenciado en Derecho y Periodista

Director de Explotación

RESUMEN

- Las líneas de negocio en la explotación son la circulación de trenes, rentabilización de las comunicaciones, del sistema eléctrico y de las estaciones.
- Se permitirá la circulación las 24 horas, aunque por la noche una vía se dedicará al mantenimiento.
- El tráfico será de viajeros y mercancías ligeras de Madrid a Tarragona, y de viajeros y mercancías ligeras y convencionales de Tarragona a Figueres.
- El Centro de Regulación y Control (CRC) estará en Barcelona, mientras que en Zaragoza y Madrid habrá CRCs provisionales y para la actuación nocturna.
- La regulación del tráfico será totalmente automatizada sobre el análisis de miles de alternativas ante cada situación.

ABSTRACT

- The different lines of business in the exploitation of the High Speed Railway consist of the running of trains, the profitability of communications, of the electric system and of the stations themselves.
- 24 hour transit will be allowed although at night one track will be used for maintenance.
- The rail traffic from Madrid to Tarragona will consist of passengers and light freight, with the addition of conventional freight from Tarragona to Figueras.
- The Centre for Regulation and Control (CRC) will be in Barcelona, while in Zaragoza and Madrid there will be temporary and night traffic CRCs.
- The traffic control will be fully automated based on the analysis of thousands of alternatives to each given situation.

Lोगrar una excelente calidad para los clientes finales a través de un servicio exquisito a los operadores de transporte, minimizar los gastos en un marco de eficiencia operativa, son los objetivos básicos con los que se diseña la explotación de la línea de Madrid a Barcelona y Figueres.

Con carácter previo a la exposición de ideas sobre la explotación de la línea conviene explicitar lo que se entiende por

explotación de una línea ferroviaria y por operación del servicio en la misma.

Al concebirse una línea y sus elementos asociados (estaciones, instalaciones eléctricas, de comunicaciones, etc.) como una infraestructura (y por ello incorporada de alguna forma al terreno), puede entenderse la acción de *explotar la línea* como obtener de ella una utilidad y a la vez conservarla y mante-

nerla para un funcionamiento sostenible. En el sector de los recursos naturales (agricultura, minería, pesca) la explotación de un recurso consiste en la obtención de una utilidad o rendimiento, manteniendo a la vez la posibilidad de continuidad en la explotación.

Por *operación del servicio* (de transporte ferroviario en este caso) debe entenderse la concreción material de la prestación del servicio a los clientes finales; esto es, la realización sobre la infraestructura de operaciones de transporte que permitan satisfacer las necesidades de los viajeros.

Estas precisiones terminológicas son pertinentes en la medida en que la nomenclatura empleada hasta la fecha es muy confusa. Así, lo que llamamos *explotación de la línea* (y *explotador* al ente que lo realiza) es lo que la Directiva 91/440 describe como *operation of the infrastructure* (y a quien lo realiza *infrastructure manager*), que ha sido traducido (quizá desafortunadamente) como *administración* (y *administrador*) de la infraestructura; mientras que lo que nosotros llamamos *operación del servicio* (y *operador* a quien lo realiza) la Directiva lo llama *provisor of transport services* (traducido por *explotación* de los servicios de transporte), y a su *actor railway undertaking*, traducido sorprendentemente como *empresa ferroviaria*.

Explotación y operación se configuran como actividades separadas a raíz de la directiva 91/440 de la UE para hacer posible que sobre una determinada infraestructura (cuya explotación debe de hacerse de forma unitaria) coexistan diversos operadores que actúen en un marco de competencia entre ellos. Esta separación se ha producido (con las naturales dificultades inherentes a un proceso de esta naturaleza) en otros servicios que, procedentes de monopolio, han evolucionado hacia una prestación del servicio más o menos competitiva. Así los casos de la televisión, las comunicaciones, la energía eléctrica o el propio transporte aéreo en el que hace décadas en que las infraestructuras y su gestión están en manos de organismos ajenos a las compañías aéreas operadoras (competidoras entre sí) que coinciden en el uso de las infraestructuras.

EL PLATEAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN

La orientación de la explotación no parece que deba ser hacia las tareas, sino hacia el negocio, entendiendo éste como el cumplimiento de los objetivos (económicos sociales y estratégicos) que se fijan. Y así, las líneas de actividad que se advierten como posibles son las siguientes:

- ▼ Utilización de la infraestructura para la circulación de trenes.
- ▼ Explotación de las estaciones, terminales y otros edificios.
- ▼ Explotación del sistema eléctrico de distribución y en su caso de generación.

▼ Explotación de la red de comunicaciones.

En el marco de este trabajo parece que la exposición debe ceñirse a la primera actividad (explotación de la infraestructura para al circulación de trenes), que, no por ser la más clásica y conocida, es la única.

El Estatuto del GIF, Gestor de Infraestructuras Ferroviarias, (Real Decreto 613/1997 de 25 de abril) acota el ámbito de la administración de las infraestructuras ferroviarias comprendiendo su *explotación mediante el cobro del correspondiente canon, su mantenimiento y la gestión de los sistemas de seguridad y regulación del tráfico*. Desde este concreto punto de vista, la explotación de una línea ferroviaria de alta velocidad debería de incluir las siguientes actividades:

- ▼ Asignación de capacidad entre los operadores autorizados.
- ▼ Planificación y optimización del tráfico.
- ▼ Gestión del tráfico de acuerdo con los criterios contractualmente pactados y resolución de las incidencias.
- ▼ Seguimiento del tráfico para la corrección de anomalías.
- ▼ Mantenimiento de las vías e instalaciones en los parámetros correctos de seguridad confort y capacidad.

Desde el punto de vista económico, la administración o explotación de la línea supone unos ingresos procedentes de los cánones que el explotador percibe de los operadores así como otros ingresos por prestación de servicios de diferente tipo; y los gastos derivados de las actividades que realiza, de los servicios que presta, y de la amortización de las inversiones realizadas.

Como la prestación de los servicios del explotador de la infraestructura se realiza en régimen de monopolio respecto de los operadores, parece evidente que deben reflejarse en los contratos de acceso unos estímulos para que el explotador de la infraestructura mejore progresivamente su eficiencia, y a la vez se establezcan las sedes de regulación de la actividad y de arbitraje que, sin suponer una indeseable merma de la autonomía de gestión, sirvan para pilotar el correcto funcionamiento del sistema.

Acercarse a los objetivos enunciados al comienzo (altísima calidad de servicio, bajos costes, altos ingresos) exigen que el diseño de la operación se realice anticipadamente, mientras se construye la infraestructura, para lograr que todos sus elementos y los procesos inherentes sean coherente con el objetivo final. Y para este diseño orientado a la explotación (en el que trabaja todo el equipo del GIF y expertos de Renfe) se precisa apoyarse en tres instrumentos importantes:

- ▼ Normas imperativas, tanto técnicas, de seguridad como organizativas o contables vigentes y previsibles, que condicionan una determinada forma de actuar.

▼ Experiencia, tanto en la vertiente de la explotación de la línea (vertiente proveedor del servicio) como en la operación (visión del cliente) para aprender de los resultados (positivos o negativos) de casos anteriores.

▼ Imaginación y capacidad de innovación para anticipar los cambios (socioeconómicos, culturales y tecnológicos) que se perciben y con ello situar a la línea diseñada para la explotación con este criterio en un puesto muy avanzado en el contexto mundial.

AVANCE DE CRITERIOS DE DISEÑO

En lo que se refiere al caso concreto de la línea de Madrid a Barcelona y Francia, algunos de los objetivos básicos con los que se está diseñando la explotación son los que se enuncian a continuación.

Capacidad para diversos tipos de tráfico

El alto coste de la infraestructura y la necesidad de explotar ésta sin subvención y amortizando una parte de la inversión total, sugiere que la línea debe tener una alta capacidad, tanto desde el punto de vista cuantitativo (número de trenes admisibles) como cualitativo (ampliar la tipología de trenes).

Así, está previsto que a lo largo de la línea puedan circular trenes de viajeros de características heterogéneas en lo que se refiere a sus velocidades máximas y medias, aceleraciones admisibles en curva y pesos por eje. Además, entre Madrid y Tarragona será posible la circulación de trenes de mercancías ligeras (paquetería automóviles, etc.) y desde Tarragona a Figueres también de mercancías convencionales. En todas las secciones de la línea, el gálibo (que cumplirá las condiciones interoperabilidad entendiendo éstas como un mínimo) será muy generoso para hacer posible en el futuro la circulación de trenes que necesiten gálidos amplios (trenes de dos pisos, de ancho especial, de caja móviles, etc.).

Capacidad cuantitativa de la línea

La capacidad técnica de la línea en todo su recorrido estará entre 2 minutos 40 segundos y 3 minutos, si bien comercialmente se ofrecerá a los operadores un surco cada cinco minutos. Se diseñan las instalaciones para evitar estrangulamiento de capacidad, de forma que a lo largo de toda la línea pueda mantenerse la sucesión de trenes homogéneos en el mismo valor. Para ello se trabaja en cantones cortos (1500 m) y con un cantonamiento especial en estaciones, bifurcaciones, etc. No se contempla el cantón móvil porque su aportación en términos de capacidad a las velocidades de diseño de la línea es muy pequeña y la progresividad en el cantonamiento en los puntos singulares permite mantener la secuencia nominal de trenes.

Nueva organización y logística de mantenimiento

Se está diseñando el mantenimiento de la línea y sus instalaciones para lograr un aumento de la calidad, una reducción de costes y un aumento de capacidad. Para este aumento de la capacidad de la línea, se prevé que durante la noche se realicen las labores de mantenimiento sólo en una vía mientras que en la otra se podrá circular aunque naturalmente con restricciones. Ello permitirá mejorar en la calidad del servicio a los operadores, la circulación de ciertos tráficos de mercancías (sólo trenes ligeros entre Madrid y Tarragona, pero también mercancías convencionales entre Tarragona y Francia) y a la vez aumentar el tiempo útil de mantenimiento en una de las vías, con lo que el rendimiento del mantenimiento mejorará notablemente haciendo posible un aumento de la calidad y una significativa reducción de los costes.

Elevada velocidad comercial

El objetivo en cuanto a tiempo de viaje con el que se construye la línea es unir Madrid con Barcelona en menos de dos horas y media. Este objetivo se logra con una velocidad máxima de 350 km/h (lo que a su vez exige el diseño de la línea con elevadas inversiones para la mejora del trazado). Además, con un adecuado dimensionamiento de las instalaciones, el diseño óptimo del cuadro de velocidades máximas, de los aparatos de vía, se puede lograr una mejora de la velocidad media muy importante con una inversión mucho menor. Bajo este punto de vista, se va a desarrollar un estudio específico de la salida y entrada de cada una de las estaciones no sólo para conseguir un programa de explotación óptimo en cuanto a la capacidad sino para elevar la velocidad media de los trenes.

Flexibilidad en la explotación

La existencia de diversos ramales externos a las ciudades por las que pasa la línea (Madrid, Zaragoza, Lleida, Barcelona, Girona...) así como la estudiada ubicación de los Apartaderos y Puestos de Banalización, debe permitir con un adecuado sistema automático de gestión y optimización de la circulación una gran flexibilidad permitiendo la compatibilidad de diversos tipos de trenes (caracterizados por velocidades máximas y medias en un rango de valores notable).

La gestión del tráfico se realizará desde los llamados Centros de Regulación y Control (CRC). Uno de ellos estará situado en Zaragoza (será el que funcione ente el 2002 y el 2004), mientras que el principal de la línea estará ubicado en Barcelona que es donde se concentrará mayor densidad de tráfico de la línea. El CRC de Zaragoza estará diseñado como alternativo en caso de una incidencia grave, y junto con el de Madrid actuará localmente durante los períodos nocturnos en los que es preferible la gestión local de los trabajos, la circulación en vía única, etc.

Puntualidad y precisión

La puntualidad es, tras la experiencia de la línea Madrid Sevilla, un atributo indisolublemente ligado a la alta velocidad y además un arma competitiva de primera importancia frente a otros modos de transporte. Pero además, una elevada puntualidad es condición necesaria para el correcto funcionamiento de una línea como la de Madrid a Barcelona y Figueres que no sólo tendrá una densidad de tráfico muy superior a la de Madrid a Sevilla, sino también una heterogeneidad en el mismo notable. En efecto, no solo es necesaria la puntualidad porque así lo requieren los viajeros de un tren, sino que además un retraso de un tren podría repercutir en varios de trenes de diversos operadores, por lo que es necesario obtener en ello la mayor precisión.

La aplicación de un innovador sistema de regulación automática de tráfico que, combinado con los sistemas ATO de los

trenes, permitirá procesar ante cualquier eventualidad miles de posibles combinaciones y proponer la mas adecuada de acuerdo con los criterios prefijados. La instalación de cronometría sincronizada con precisión de segundo y *descontadores* de tiempo antes de la finalización de todas las operaciones relacionadas con la circulación, y el estímulo a todos los actores a que cuiden a la puntualidad al máximo habrán de ser herramientas que permitan alcanzar este objetivo sin tener que incrementar los tiempos de viaje de los trenes añadiendo márgenes de tiempo que el producto comercial difícilmente soportará.

Es evidente que el diseño de la explotación para la circulación de trenes no se agota en estos conceptos, sino que incluye otros tales como el diseño de los sistemas degradados, de los complementos para la gestión del tráfico (detectores de cajas calientes, estaciones meteorológicas, videovigilancia, etc.) pero su detalle no es posible en el marco de este trabajo de presentación. ●

INSTITUT DE GEOMÀTICA



2º Curso de Sistemas de Transporte Inteligentes y Navegación Terrestre

Barcelona, 17 y 18 de Mayo de 1999

Impartido por: Dr. Edward Krakiwsky
Profesor de la Universidad de Calgary
Presidente de IDI Ltd.
Calgary, Alberta, Canada

Acerca del curso:

El curso introducirá a los asistentes en los temas de los Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS) y de la Navegación Terrestre (TN). Se empezará con un repaso y puesta al día de los principales conceptos en ITS y TN. Se discutirán las principales tecnologías involucradas así como las tendencias futuras, en investigación y desarrollo tecnológico. Se analizará el estado del mercado y su evolución prevista.

A modo de ilustración, se discutirán tres ejemplos de ITS a fondo.

Lengua del curso: inglés

Más información:

Sra. Isabel Moya • Institut de Geomàtica • e-mail: imoya@icc.es
Parc de Montjuïc E-08038 Barcelona Tel. 34-93-425 29 00
Fax. 34-93-426 74 42

INSTITUT DE GEOMÀTICA

Con el patrocinio de:



Autopistas



Colaboran:



Generalitat de Catalunya
Institut Cartogràfic
de Catalunya ICC
Comissionat per a Universitats
i Recerca



GPS WORLD