

**SNCF**

**SG - RDD-Bibliothèque**

**45, rue de Londres**

**75379 Paris Cedex 08**

**(Central courrier)**

**Tel. 30 73 02**

**MFN**

**27156**

**Cahier n°**

**118**

2809

## **Lineas del tren**

**Madrid, n° 197, avril 1999, pp. 14-17**

Un système innovant de comptage automatique des voyageurs sur les lignes  
banlieue et courte distance à Madrid

NC

Está instalado en 10 unidades del núcleo de Madrid

# INNOVADOR SISTEMA DE conteo automático

## EN CERCANÍAS

Contar los viajeros que suben y bajan cada día de los trenes de Cercanías será, a partir de ahora, una tarea más sencilla, con el nuevo sistema Cuper, desarrollado por Eliop, en colaboración con la Unidad de Negocio.

Cuper, además de registrar el número de clientes, permite obtener automáticamente las principales características de la demanda. El Consorcio de Transportes de Madrid ha validado este sistema que, por la información que aporta y por la tecnología que utiliza, es el más innovador conteo de viajeros de Europa.

Validado por el Consorcio de Transportes de Madrid

Conocer el número exacto de sus clientes y en tiempo real es una necesidad importante de las empresas de transporte. Por ello, Cercanías realiza un recuento anual de viajeros, denominado aforo, que habitualmente se desarrolla un día de noviembre en todos sus núcleos. La sustitución de esta forma de conteo es una de las principales consecuencias, que se prevé traiga consigo el nuevo sistema Cuper.

El elemento físico que percibirá el cliente es una alfombra o tapete instalada en el peldaño fijo de las escaleras de todos los coches de Cercanía. Bajo ella se instala un sistema tecnológico que permite que la presión del pie y la direc-

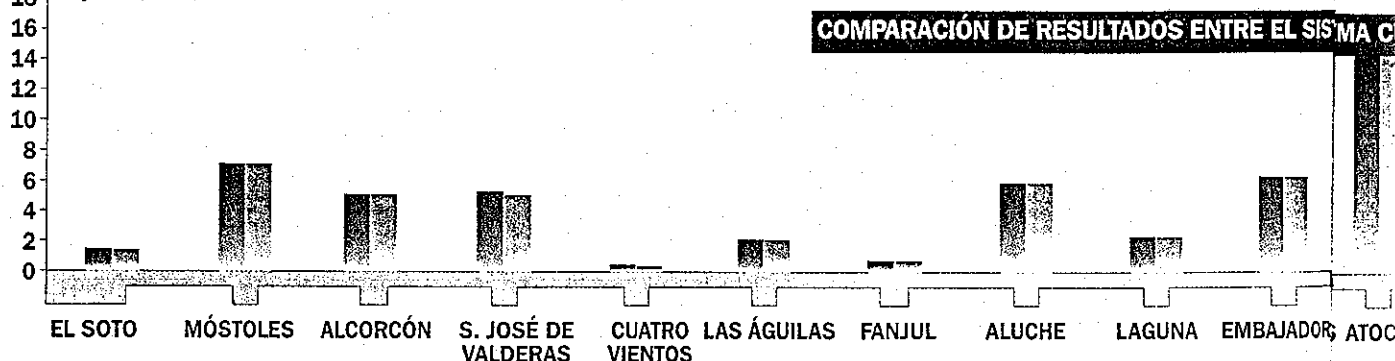
ción de la huella, faciliten información sobre el número de viajeros subidos y bajados en la unidad. El sistema, que se irá instalando de forma paulatina en todo el material, estará conectado al Cencuper, que gestiona estos datos.

### Conocimiento de la demanda

Wenceslao Sánchez, director Comercial de Cercanías, señala que el sistema Cuper aporta sobre todo un mejor conocimiento de la demanda, lo que implica una mayor adaptación de la oferta a las necesidades de los clientes: "Conociendo bien la demanda es posible mejorar el servicio y tomar las medidas adecuadas ante cualquier incidencia".



Viajeros (miles)





El Cuper pasa prácticamente inadvertido para los viajeros de Cercanías.

"Tener más y mejor información sobre nuestra demanda nos ayuda a realizar una mejor planificación, porque en Cercanías existe una gran variedad, a la que hay que dar respuesta. Por ejemplo, horas punta y valle requieren planificación distinta; la semana no es homogénea, sino que existen varios tipos de días, lo mismo ocurre con los meses. Es decir, que a lo largo del año existen muchos y variados tipos de demanda, lo que nos obliga a tener la mayor cantidad de información sobre nuestros clientes y sus necesidades", explica el director comercial de Cercanías.

Contar viajeros subidos y bajados en los trenes o recuperar automática y pro-

El sistema Cuper permite un mejor conocimiento de la demanda, lo que implica una adaptación más adecuada de la oferta

gramadamente los datos con exactitud (un error del 0'7 por ciento sobre 77.820 viajeros), son algunas de las ventajas que aporta este nuevo sistema. Cuper

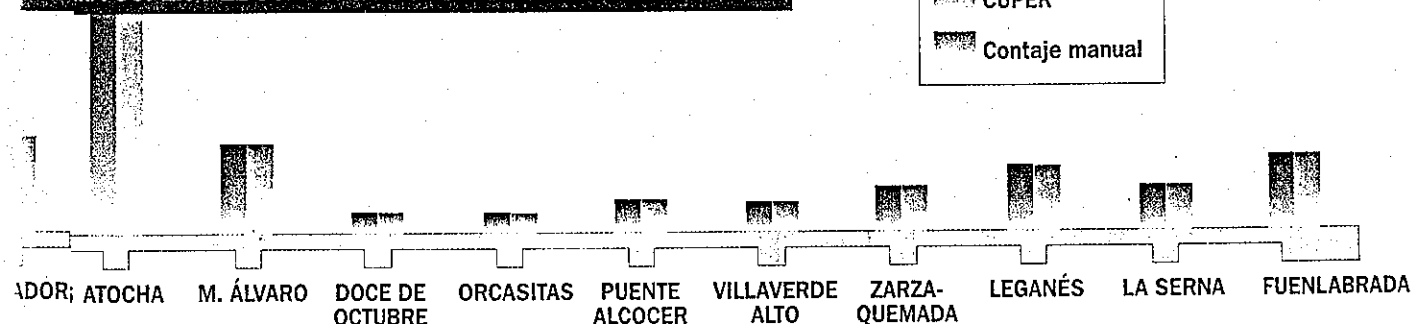
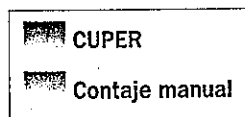
permite también la clasificación espacial y temporal de los viajeros, conocer la ocupación de los trenes, así como la recuperación remota de datos.

### En Europa

En el contexto europeo, la gran mayoría de los países utilizan el sistema tradicional de conteo, del estilo de los aforos que realiza Cercanías, aunque con distinta periodicidad. Por ejemplo, en Francia se hace un conteo manual de viajeros, cada tres o cuatro años, con los sistemas tradicionales de medición.

Gran Bretaña es la excepción, ya que ha desarrollado un sistema automático, basado en el sistema de galonas y con-

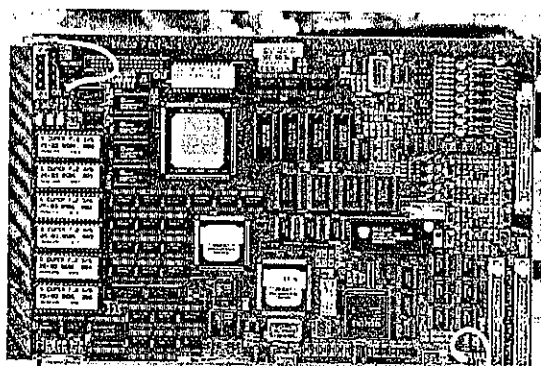
### SISMA CUPER Y EL CONTEO MANUAL EN LA LÍNEA C-5 DE MADRID





#### Superficie sensora a la presión

Instalada en el peldaño fijo de las unidades, capta la huella de los viajeros. Esta alfombrilla es imperceptible y está protegida del vandalismo. Dada su robustez, puede limpiarse fácilmente por medios mecánicos.

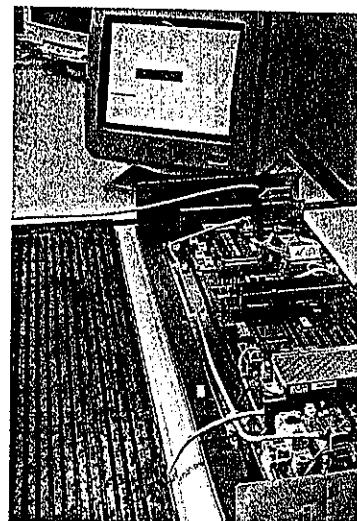


#### Unidad de procesamiento

Es la encargada de obtener la situación espacial del vehículo, además de contar el número de viajeros que suben y bajan en cada parada.

La unidad de procesamiento comunica los datos obtenidos, en

uno o varios días en función de las necesidades, al puesto central vía telefonía móvil digital. La comunicación se realiza a horas programables. Otra de las características de esta unidad es que dispone de alimentación segura para realizar la comunicación autónomamente.



#### Cencuper

Gestiona las comunicaciones con los vehículos de forma automática y programable y asigna los datos recibidos de los vehículos a líneas, trayectos, etc. Obtiene el número de viajeros por circulación, parada, estación, etc y se integra en el sistema informático del usuario, funcionando desatendido.

## Un sistema que deja huella

Cuper, el sistema desarrollado por la empresa española Eliop en colaboración con la Unidad de Negocio de Cercanías, es un sistema modular que está compuesto por varios sensores que se activan por presión y una o varias unidades de procesamiento, en función del número de sensores, que se adaptan a la forma y dimensión de los accesos. Por tanto, es imprescindible que los sensores estén situados en una posición en la que se asegure que van a ser pisados por los viajeros. En el caso de las UT de Cercanías este aspecto está contemplado, si se tiene en cuenta que la superficie sensora va a estar instalada en el peldaño fijo de las escaleras de todas las puertas de acceso.

La unidad de procesamiento es la encargada de digitalizar y procesar las huellas 25 veces por segundo, para obtener el número de viajeros que entran y salen en cada parada, estación, etc. Esta unidad dispone de receptor GPS (Global Positioning System), para la localización del vehículo en cada parada y se complementa con entradas para odómetro o similar. Dispone también de reloj calendario en tiempo real.

Por tanto, básicamente los equipos embarcados en las unidades de Cercanías están compuestos por una superficie sensora a la presión y una unidad de procesamiento.

El Cencuper, por su parte, es el dispositivo encargado de gestionar las comunicaciones con los vehículos, de forma automática y programable. Este último elemento es el que globaliza y gestiona toda la información y está instalado fuera de las unidades de Cercanías.

El sistema Cuper se interconecta a través de los coches que componen el vehículo, con la finalidad de integrar la globalidad de los datos del aforo de todos los sensores. Estos datos, conjuntamente con las diferentes localizaciones (estaciones, paradas, etc.) del tren, a lo largo de la línea, se envían al puesto central (Cencuper) de forma automática y programada vía telefonía móvil digital.

Cencuper realiza así una asignación automática de circulaciones a las diferentes líneas, en función de los datos obtenidos, introduciendo el perfil de la demanda resultante en el sistema informático del operador o usuario, que en el caso de Cercanías es el Sicer.

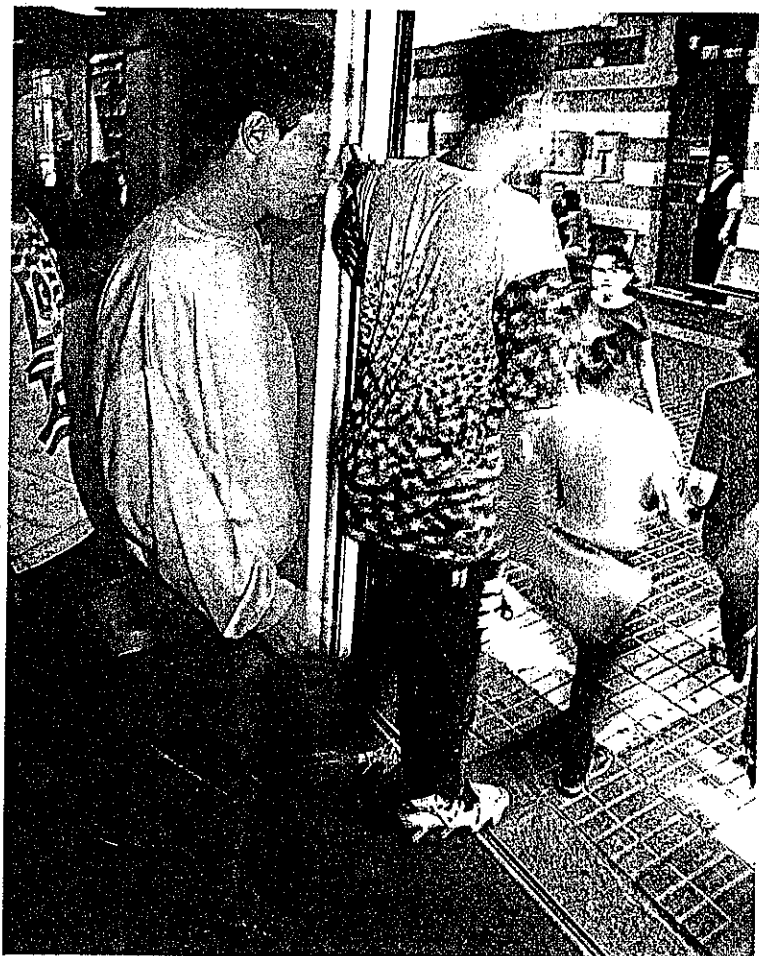
cretamente en pesos medios de personas para establecer el recuento, aunque resulta más caro y menos fiable que Cuper.

#### Eliop, la constructora

Ramón García, gerente de Eliop la empresa que ha desarrollado el Cuper, afirma que el sistema instalado no representa incomodidad para el cliente, que sólo percibe un tapete o alfombrilla que lleva camuflado un sensor en el peldaño fijo de las unidades: "Hay que respetar un principio básico, que dice que el medidor no debe cambiar las costumbres de los viajeros. Basados en la experiencia, lleva en torno a dos años funcionando en las primeras unidades en las que se instaló, se puede decir que la repercusión, hasta este momento, ha sido mínima".

El sistema Cuper, además de contar viajeros y asignarlos temporal y espacialmente a líneas y circulaciones, transforma estos datos en una información elaborada, función que realiza el Cencuper.

"Cuando iniciamos los primeros contactos con Cercanías -apunta Ramón García- constatamos que teníamos la tecnología básica para contar viajeros, aunque hubiera que reconfigurarla físicamente. Lo fundamental en aquel



## Historia de los aforos

Desde que a principios de los 80 Cercanías comenzó a contar su número de clientes, han evolucionado mucho tanto los sistemas y su nivel de fiabilidad, como los datos y resultados que aportan. En un principio, el volumen de clientes se extraía de las ventas que, al no estar totalmente automatizadas, daba como resultado un nivel de estimación muy alto. El recuento comenzó a ser más fiable unos años después con la automatización total de los puntos de venta y el desarrollo del modelo Sicer, que calcula los viajeros de Cercanías basándose en la venta de billetes y la oferta de

trenes. Al principio de los 90, se empezaron a realizar los aforos concebidos como actualmente (conteo manual de los viajeros subidos y bajados en un tren un día al año por núcleos, estaciones y trenes). En principio, se pensó en este sistema para contrastar los datos obtenidos a través de los puntos de venta y para alimentar al Sicer de una información que no tenía, el origen y destino de los viajes, por estar estructurada la tarificación por zonas. La validez actual que oficialmente se le otorgan a estos datos se debe sobre todo a que están elaborados por empresas ajenas a Renfe.

## Aplicaciones fundamentales

### 1 Conocimiento de la demanda

- Control de la demanda.
- Identificación de su deterioro.
- Evaluación de la eficacia de acciones.
- Información para obtener estimaciones de demandas máximas locales.
- Datos fiables que pueden servir para responder a las reclamaciones.
- Tasa de ocupación de cada tren.
- Análisis de variaciones de frecuencia.
- Demanda en estación de intercambio.

- Sistemas de información On-line.
- Contraste del sistema de venta con la demanda.
- Evoluciones de periodos punta/valle.
- Variaciones de la demanda por líneas, estaciones y mercados.
- Flujo de tráfico y variaciones.
- Valorar acciones de la competencia.
- Evolución de la demanda en los desarrollos urbanos de las ciudades.
- Mejor adaptación de los servicios.

### 2 Adaptación de la oferta

- Adaptar la oferta ante variación de la demanda.
- Cambio doble/simple composición y mejor programación del material.
- Disminución de costes (menos km y mejor y más aprovechamiento).
- Adaptar la inversión a la demanda.
- Distribución de los recursos según las vacaciones de la demanda.

En los próximos aforos, que se realizan tradicionalmente en noviembre, está previsto utilizar exclusivamente el sistema Cuper en la línea C-4 de Madrid

Cercanías de Madrid se contó mediante ambos sistemas, dando como resultado unos mínimos niveles de diferencia. Actualmente, 10 unidades que circulan en las líneas C-2 y C-8 de Madrid, tienen instalado el Cuper, que hace el recuento de estas líneas.

Para los próximos aforos, que tradicionalmente se realizan en un día del mes de noviembre por considerarse el mes más prototípico, está previsto utilizar exclusivamente este sistema en la C-4 madrileña.

En ese momento serán previsiblemente 20 las unidades que tendrán instalados el sistema Cuper, para posteriormente ir incorporándolo progresivamente al resto de las líneas de Cercanías. ■

momento era que la información se agregase convenientemente, así como ponerla a disposición de los gestores. En definitiva, convertir la tecnología básica en un elemento que útil para Cercanías".

### El próximo aforo

Por su parte, Wenceslao Sánchez afirma: "Somos conscientes de que vamos a gestionar mucha información, porque

hay muchos trenes funcionando simultáneamente, y que esta información debemos manejarla a través de sistemas tecnológicamente avanzados".

El Consorcio de Transportes de Madrid ha validado recientemente el sistema, y Cuper se ha experimentado ya contraponiéndolo a los tradicionales aforos o conteo manual de viajeros. Así, en mayo de 1998, la línea C-5 del núcleo de