

# LA EXPLOTACION DE LAS AUTOPISTAS

Por Vicente SOLANO SALINAS  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

*Tras las dos fases iniciales de proyecto y construcción de una vía de comunicación nace la tercera, última y definitiva etapa de la vida de la misma: la explotación.*

*Se inicia en el momento de la apertura al tráfico y de la puesta en servicio de los diversos elementos que configuran la vía de comunicación.*

*La gestión de la explotación comprende las operaciones de conservación y mantenimiento, las actuaciones encaminadas a la defensa de la vía y su mejor uso, incluyendo las referentes a señalización, ordenación de accesos, regulación del uso de las zonas adyacentes, y en general, todas las actuaciones necesarias para proporcionar al usuario, a lo largo del tiempo, un servicio que le permita disfrutar de una circulación fluida, segura y cómoda.*

*Las carreteras y las autopistas pueden ser explotadas por el Estado, las entidades locales y los particulares.*

*Ciñéndonos al campo de las autopistas y dado que la mayor parte de las mismas se encuentran gestionadas bajo régimen de concesión administrativa, otorgada por el Estado a sociedades creadas al efecto, centraremos el tema de la explotación al de las autopistas bajo régimen de peaje.*

## LEGISLACION Y NORMATIVA

Los términos en que se desarrollan las normas generales y fundamentales para la concesión de las autopistas en régimen de peaje vienen recogidos en la ley 8/1972, de 10 de mayo, cuyo objeto es precisamente la regularización de las concesiones administrativas de construcción, conservación y explotación de autopistas.

El artículo 27, del capítulo VII, de dicha ley, dice:

"El régimen jurídico durante la fase de explotación será el siguiente:

Primero. El concesionario deberá conservar la vía, sus accesos, señalización y servicios reglamentarios en perfectas condiciones de utilización.

Segundo. La continuidad en la prestación del servicio la obligará, especialmente a:

a) Facilitarlo en condiciones de absoluta normalidad, suprimiendo las causas que originen molestias, incomodidades, inconvenientes o peligrosidad a los usuarios de la vía, salvo que la adopción de medidas obedezca a

razones de seguridad o de urgente reparación.

b) Limitar las explotaciones de las áreas de servicio de forma que no interfieran la libre y normal circulación.

c) Prestarlo ininterrumpidamente durante las veinticuatro horas del día, salvo supuestos excepcionales debidos a caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso deberá adoptar las medidas de emergencia que el Ministerio de Obras Públicas le imponga para lograr la reanudación inmediata del servicio y sin derecho a indemnización alguna.

..."

En el artículo 29 se lee:

"Uno. El concesionario deberá cuidar la perfecta aplicación de las normas y reglamentos sobre uso, policía y conservación de la autopista concedida.

Dos. El personal encargado de la vigilancia de la autopista, en ausencia de los agentes públicos competentes, y cuando por la excepcionalidad de la situación se requiera, podrá adoptar las disposiciones necesarias en orden a la regulación del tráfico,

formulando, en su caso, las denuncias procedentes conforme al Código de la Circulación, y quedando investidos temporalmente de carácter de autoridad."

El decreto 215/1973, de 25 de enero, por el que se aprueba el pliego de Cláusulas generales para la construcción, conservación y explotación de autopistas en régimen de concesión, dispone, en su capítulo VII, las obligaciones de la sociedad concesionaria en el ámbito de la explotación de la autopista.

Tienen particular significación las cláusulas siguientes:

Cláusula 80. Reparación o sustitución de elementos.

"El concesionario se compromete a conservar la autopista en perfectas condiciones de utilización, procediendo a la periódica reparación o sustitución de aquellos elementos de la misma que se deterioren por el uso continuo."

Cláusula 82. Areas de Mantenimiento.

"El concesionario dispondrá en zonas colindantes con la autopista de las instalaciones necesarias para su mantenimiento. Dichas instalaciones incluirán edificios adecuados para situar los talleres, maquinaria, equipos y materiales que se precisen para este fin."

Cláusula 87. Sistemas de seguridad.

"El concesionario queda obligado a la instalación de un sistema propio de seguridad telefónico o radiofónico e integrado por puestos de socorro que comuniquen directamente con una o varias centrales, de forma que la distancia entre dos puestos consecutivos no exceda nunca de dos kilómetros.

Las centrales de recepción de llamadas de socorro deberán estar atendidas permanentemente, así como los sistemas que presten ayuda al usuario que la solicite.



## LA EXPLOTACION DE LAS AUTOPISTAS

Queda sujeta a previa aprobación administrativa la instalación de otros sistemas de seguridad distintos de los mencionados en el párrafo primero de esta cláusula, en función de las exigencias o conveniencias del progreso técnico."

Cláusula 88. Sistemas de control.

"El concesionario instalará en todos los accesos de la autopista un sistema de cómputo de vehículos usuarios de la misma, que discrimine su clase en función de la tarifa que se les haya aplicado.

El Ministerio de Obras Públicas podrá controlar y vigilar dichos sistemas, pudiendo imponer al concesionario la adopción de las medidas que aseguren su perfecto funcionamiento."

Cláusula 90. Vigilancia en las zonas de servidumbre y afección.

"El concesionario estará obligado a vigilar el exacto cumplimiento de las normas que limitan la propiedad privada por razón de la autopista en las zonas de servidumbre y afección, debiendo poner en conocimiento de las autoridades competentes cualquiera infracción de dichas normas que advierta. En caso de incumplimiento de lo anterior, será responsable subsidiario de los perjuicios que puedan irrogarse a la Administración, con independencia de las sanciones reglamentarias que puedan corresponderle."

### ESTRUCTURA Y ESQUEMA FUNCIONAL DE LA EXPLOTACION

Para poder dar servicio, la explotación debe disponer de los medios necesarios y suficientes que le permitan, por un lado, cumplir con las obligaciones impuestas por la Administración, y, por otro, satisfacer las necesidades en que se vea inmerso el usuario de la autopista.

La estructura de una división de explotación debe cubrir los siguientes campos o parcelas.

### I. Servicios de conservación y mantenimiento

Los objetivos que deben alcanzarse con estas actividades son:

— Asegurar y mejorar la seguridad del usuario.

— Mantener y aumentar el confort del viajero.

— Conservar y perfeccionar el nivel, calidad y número de servicios al usuario.

— Conservar y enriquecer el patrimonio que debe revertir al Estado al final del periodo concesional.

Estas operaciones, cuya importancia se evidencia por ser el capítulo de gastos más elevado de la cuenta de explotación, comienzan a partir de la puesta en servicio del primer kilómetro de autopista y se van desarrollando a lo largo de los años de explotación y adquieren cada vez un volumen más importante.

Se indica a continuación a título sumario una relación de las actividades y trabajos más importantes entre todos los que constituyen la labor de mantenimiento y conservación en la Sociedad.

— Conservación y reparación de todos los elementos que constituyen la maquinaria de percepción de peaje, trabajos que se realizan por un equipo de especialistas calificados.

— Mantenimiento y reparación de los elementos de la infraestructura, tales como firmes, juntas de dilatación, etc.

— Mantenimiento y reparación de los elementos de la superestructura de la autopista: edificios, marquesinas, barrera de seguridad, valla de cierre, señalización vertical, instalaciones eléctricas y grupos electrógenos de reserva, instalaciones de agua, instalaciones de propano, etc.

— Conservación de los sistemas de comunicaciones, en sus redes VHF y UHF, equipos móviles, postes de auxilio, estaciones repetidoras.

— Entretenimiento y reparación de los vehículos que constituyen el parque móvil, con inclusión de los que están a disposición de la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil y de la Jefatura de Tráfico (ambulancias).

— Limpieza de cunetas, colectores, obras de fábrica y cuantos elementos de desagüe existen en la autopista.

— Mantenimiento de zonas verdes, tanto en mediana como en desmontes y terraplenes, bermas, etc., para protección de taludes y evitar erosiones junto al cuidado estético del entorno de la autopista.

Los medios necesarios para desarrollar todos estos trabajos se concentran, en su mayoría, en las Areas de Mantenimiento.

Para facilitar, y en casos posibles, las actividades propias de la conservación y el mantenimiento, la autopista se fracciona en tramos de una longitud comprendida entre los 40 y los 60 kilómetros, en los que se ubica un Area de Mantenimiento.

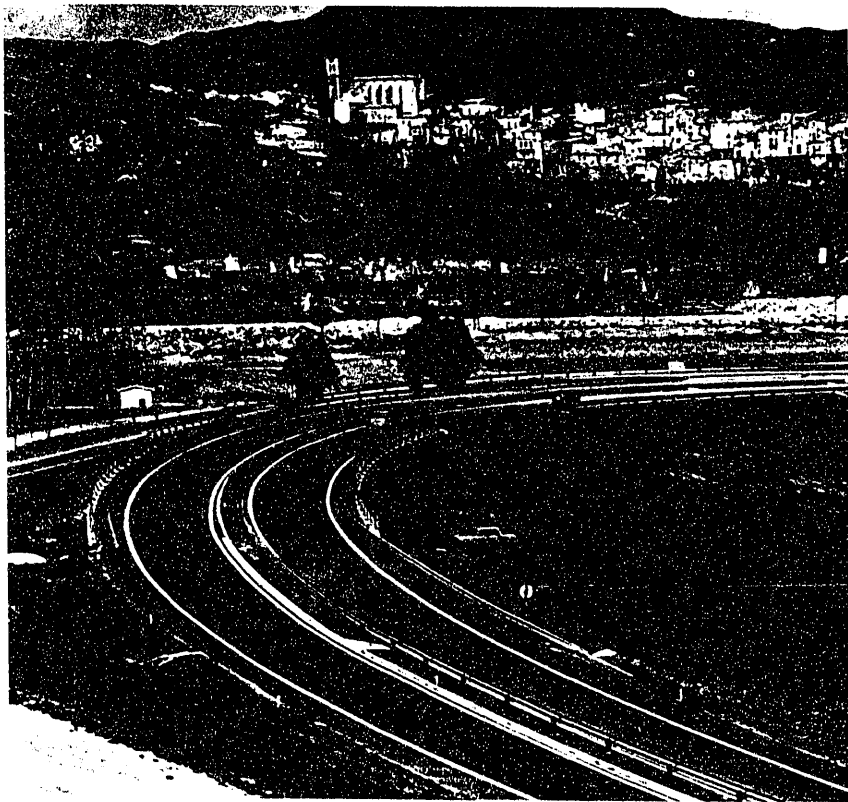
UN AREA DE MANTENIMIENTO está integrada por una serie de edificaciones para oficinas, talleres, almacenes, garajes, etc., junto a un Destacamento de la Guardia Civil de Tráfico y un centro de Asistencia Sanitaria.

En ellos se alojan personal, maquinaria y materiales destinados a la explotación de la autopista que pueden abarcar un tramo o la totalidad de la misma, según las necesidades.

Dentro de estos medios quedan comprendidos y se agrupan los que son propiedad del ente explotador, los que destina la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil encargados de la vigilancia de la circulación y los Auxiliares Técnicos Sanitarios que proporciona la Jefatura Central de Tráfico y las ambulancias.

En una o más Areas de Mantenimiento se instala el Centro de Comunicación, elemento fundamental para el buen desenvolvimiento y eficacia de la explotación, que recibe y distribuye toda la información que se genera en la autopista y que coordina

## LA EXPLOTACION DE LAS AUTOPISTAS



dina y centraliza todas las actividades que se desarrollan a lo largo y ancho de la autopista, con particularidad aquellas en las que interviene de alguna manera el usuario.

Es tan importante el tema de las comunicaciones que le dedicaremos un párrafo aparte.

### II. Servicios de seguridad vial y asistencia al usuario

Dentro de la misma línea de objetivos hasta aquí descrita, de cara a la seguridad y asistencia al usuario, una División de Explotación debe poder atender y suplir las necesidades del servicio en cualquier situación.

Las actividades más destacadas serán:

— Asistencia en casos de accidente, colaborando con la Guardia Civil de Tráfico y los A.T.S., en actividades encaminadas hacia un rápido restablecimiento de la normalidad en la circulación y la protección del usuario durante el período de resolución del accidente.

— Asistencia mecánica a los usuarios en caso de avería o dificultades con su vehículo, comprendiendo los suministros, las reparaciones y, en caso necesario, los remolcajes.

— Establecimiento de las medidas destinadas a facilitar la circulación en situaciones meteorológicas adversas. Tal es el caso de operaciones como:

— extendido de disolventes en prevención de heladas;

— retirada de la nieve;

— señalización de los bancos de niebla;

— operaciones "salida" y "retorno" en los accesos a la ciudad, etcétera.

— Finalmente, aprovechando el caudal informativo de que se dispone, el objetivo se orienta hacia la mejora del entorno del usuario para su seguridad.

En este sentido los servicios de seguridad se ocupan de:

— analizar el lugar del accidente;

— aplicar las normas de señalización;

— modificar o acondicionar las instalaciones preventivas (barrera de seguridad, refuerzo señales, etc.);

— mejorar y actualizar las medidas preventivas y de actuación para hacerlas más eficaces.

### III. Servicios de percepción y control del peaje

Para dar una idea de la importancia de estos servicios basta con señalar que representan el 80 % del personal necesario para la explotación de una autopista y que su coste representa el 40 % de los gastos de explotación. Su función se concreta en la recaudación y control de los ingresos por peaje, y abarca desde la percepción del peaje y organización de turnos y distribución del personal a las necesidades hasta la propuesta de mejoras del sistema de control.

### IV. Servicios de vigilancia del patrimonio y de la zona de policía

El control del uso del suelo, dentro de las zonas de dominio, servidumbre y afección, representa ser uno de los capítulos importantes de la explotación.

Es natural que el volumen de expedientes que se produzcan en este ámbito en una autopista dependerá fundamentalmente del grado de desarrollo de la zona que atraviesa y sirve la autopista.

En cualquier caso, la gestión de un expediente desde que se inicia hasta que concluye requiere unos medios considerables. Baste decir que en una autopista como la del Mediterráneo se plantean una media de unos cuatro casos por kilómetro y año. Las actividades de vigilancia y policía podrían resumirse así:

— **Denuncias.** Detección de los trabajos no autorizados; formulación de la denuncia correspondiente a la Administración; seguimiento del cumplimiento de la resolución.

— **Autorizaciones.** Informes a la Administración sobre la solitud; comprobación de las líneas de edificación y límites de



## LA EXPLOTACION DE LAS AUTOPISTAS

las zonas de dominio; comprobación de la ejecución en los términos autorizados por la Administración; actas de terminación.

— **Permisos.** Estudio de los proyectos, definición de las zonas de servidumbre e informes a la Administración, atendiendo, primordialmente, los posibles servicios afectados de la autopista; establecimiento de normas y horarios en caso de afectar al tráfico; seguimiento de las prescripciones impuestas por la Administración; recepción de las obras, valoración de daños y reparación de los mismos, si los hubiere, y cargo a las fianzas de que es depositaria la Administración.

— **Consultas.** Informes a planes de ordenación del territorio, abastecimientos, y un etcétera para no ser más prolijos en esta exposición.

V. Finalmente, la explotación se ve apoyada y asistida por los SERVICIOS de ADMINISTRACION, PERSONAL, JURIDICOS, etcétera, normales en toda organización.

### SISTEMA DE SEGURIDAD

• El elemento medular de toda explotación, eje alrededor del cual gira la eficacia de todo el sistema, radica en las comunicaciones.

Un buen sistema de comunicaciones agiliza y da eficacia a la explotación, principalmente de cara al servicio al usuario. En un planteamiento general del tema de las comunicaciones, aunque las soluciones pueden ser muy diversas, una estructura normal agruparía las siguientes redes:

- Red de postes de auxilio.
- Red de servicio.
- Red de Guardia Civil de Tráfico.
- Red de gestión.
- Otras redes de comunicación.

#### Red de postes de auxilio

La red de postes de auxilio está destinada a la transmisión de petición de ayuda por parte del usuario de la autopista en dificultades y a otras comunicaciones necesarias en la explotación.

El sistema permite fundamentalmente petición de ayuda sani-

taria y mecánica con indicación precisa del punto desde el que se solicita. Eventualmente esta red permitirá el intercambio de otro tipo de informaciones caso de estar dotados los postes con fonía.

Los postes SOS son fácilmente identificables por el usuario y se instalan en ambos bordes de la plataforma de la autopista y enfrentados al objeto de que los usuarios no tengan que cruzar la calzada para hacer una solicitud de auxilio.

El enlace entre la red de postes de auxilio y el centro de comunicaciones dependerá del medio elegido. Normalmente se efectúa vía cable, aunque también los hay en funcionamiento vía radio.

La elección de un sistema u otro dependerá de la función que se le exija al propio sistema. El cable, con un mayor coste de establecimiento —requiere el tendido del elemento soporte a lo largo de la autopista— da una mayor flexibilidad y versatilidad al sistema, ya que permite: dotar a los postes de fonía, recibir llamadas simultáneas, comprobar a distancia el funcionamiento de los postes, etc.

#### Red de servicio

La distribución de los medios y elementos destinados a la explotación de una autopista, a lo largo de la misma, separados unos de otros, a veces, por centenares de kilómetros, y la necesidad de acudir a cualquier punto dentro de la mayor brevedad posible, requieren un sistema de comunicación entre ellos. Tanto los vehículos como los centro fijos dedicados a operaciones dentro de la explotación deben disponer de comunicación, que, por la naturaleza de su función, habrá de ser vía radio.

Para facilitar la labor de atención a autopista y usuario, una autopista acostumbra a dividirse en tramos, cuya longitud oscila alrededor de los 50 kilómetros, en los cuales, como ya se ha dicho, se halla ubicada un área de mantenimiento con instalaciones y equipos capaces para

|   |             |
|---|-------------|
| Longitud de la autopista .....                    | 270 km.     |
| Ejercicio correspondiente al año 1976.            |             |
| Intensidad media diaria.                          |             |
| Según los tramos; entre 5.000 y 32.000 vehículos: |             |
| I.M.D. media .....                                | 15.000 veh. |
| Kilómetros recorridos .....                       | 1.400.000   |
| % vehículos pesados .....                         | 11 %        |
| Asistencias mecánicas .....                       | 28.000      |
| Tasa por 10 <sup>6</sup> veh. x km. ....          | 20          |
| Intervenciones en accidentes .....                |             |
| 750   |             |
| Tasa por 10 <sup>6</sup> veh. x km. ....          | 54          |
| Tasa de la mortalidad .....                       | 1,4         |

En relación con los ingresos de explotación netos:

|   |      |
|---|------|
| Los gastos totales de explotación representan el          | 25 % |
| Los gastos netos de explotación representan el            | 16 % |
| Los gastos del personal de explotación representan el     | 9 %  |
| Los gastos de conservación y mantenimiento representan el | 6 %  |

En relación con los kilómetros recorridos:

|  |                |
|--|----------------|
| Los gastos directos de explotación ascienden a         | 0,35 ptas/veh. |
| Los gastos de conservación y mantenimiento ascienden a | 0,10 ptas/veh. |

## LA EXPLOTACION DE LAS AUTOPISTAS

atender las necesidades del tramo, que coincidan con el ámbito y cobertura de la red.

Esta red está destinada a cursar órdenes y a recibir las informaciones oportunas, tanto en caso de accidente como en cualquier otra situación relacionada con el servicio que debe prestar la autopista.

Se caracteriza por ser una red no secreta y de acción inmediata.

Desde el punto de vista operativo una autopista está servida por uno o más centros de comunicaciones, que atienden estaciones de peaje, unidades móviles, áreas de mantenimiento, etcétera.

en los vehículos destinados al servicio de la autopista.

Si por razones de explotación fuese conveniente disponer de más de un centro de comunicaciones, la red debe estar concebida con la flexibilidad suficiente para que en su día uno de ellos pudiera hacerse cargo de todo el tráfico.

Se encuentran también conectados con esta red los servicios de Asistencia Sanitaria.

### Red de la Guardia Civil de Tráfico

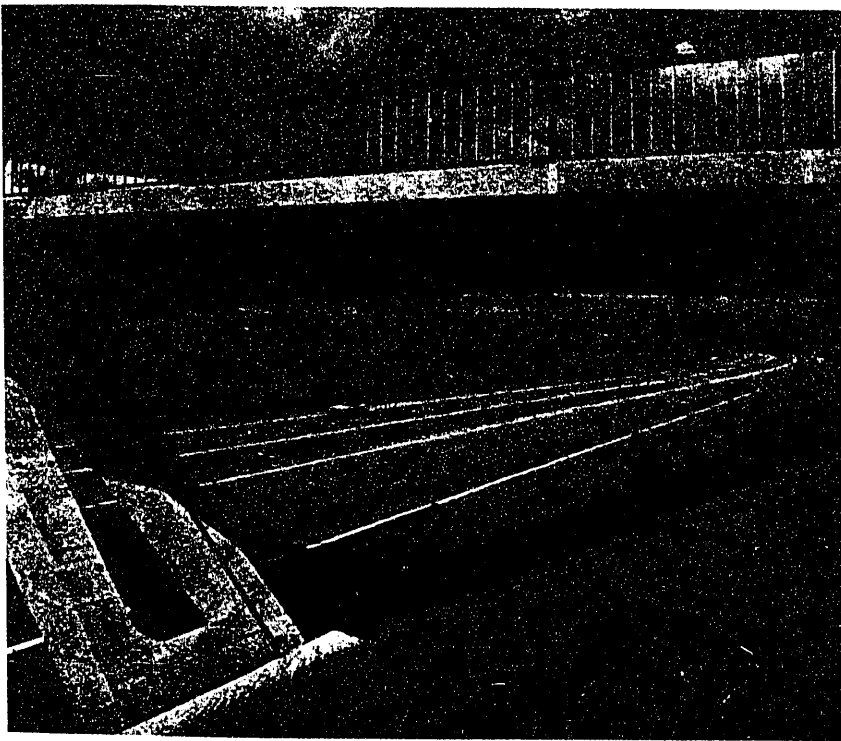
Por sus características de acción inmediata, esta red es

y, en general, otros establecimientos fijos destinados a la explotación de la autopista.

Tiene por objeto el intercambio y distribución de información y órdenes que constantemente se producen dentro del marco de la explotación.

### Otras redes de comunicación

Cuando las necesidades lo aconsejan se implantan otras redes de comunicación destinadas a la transmisión de datos de gestión, teleseñalizaciones viales, detección de incidencias y cualquier otra información relacionada con la explotación de la autopista.



La red de servicio de una autopista puede estar constituida por uno o varios repetidores, una estación de base, una o varias estaciones secundarias de base y las unidades móviles.

Los repetidores se sitúan, pues, de forma tal que haya un cubrimiento efectivo de la autopista. La estación base se sitúa en el centro de comunicaciones, las estaciones de base secundarias en instalaciones fijas de la autopista y las móviles se emplazan

totalmente análoga y se establece en paralelo a la red de servicios.

Las estaciones de base de la Guardia Civil de Tráfico se hallan también interconectadas con un puesto central de coordinación y mando.

### Red de gestión

Es una red de comunicación automática, selectiva y secreta entre los centros de dirección, de comunicación y mantenimiento,

### SISTEMAS DE CONTROL

El peaje es la contraprestación en dinero que el usuario de un medio de comunicación abona por su utilización.

También, el peaje es función de dos variables: la categoría del vehículo y el recorrido efectuado.

Se hace imprescindible, pues, la instalación de unos sistemas de control de los vehículos que utilizan la autopista, destinado a contrastar los ingresos percibidos en concepto de peaje y reducir al mínimo la posibilidad del fraude.

Dos son los sistemas comúnmente utilizados:

- El sistema ABIERTO.
- El sistema CERRADO.

### EL SISTEMA ABIERTO

Suprime la variable recorrido, implantándose en un tramo definido y determinado, requiriéndose, para el cálculo de la cuantía del peaje, únicamente, la categoría del vehículo.

Se establecen los controles en el tronco de la autopista y/o en los enlaces, percibiéndose el peaje por un recorrido fijo ya efectuado o que va a efectuarse total o parcialmente, independientemente del origen y destino del viaje.

Es un sistema indicado para autopista en zonas desarrolladas, con un gran número de viajes pendulares —domicilio,



## LA EXPLOTACION DE LAS AUTOPISTAS

trabajo, por ejemplo—, ya que permite una gran automatización y una mayor flexibilidad en el proyecto de los enlaces con la red vial exterior.

Tiene, en cambio, el inconveniente de requerir un excesivo número de paradas en tramos largos y su rendimiento se ve afectado en gran manera por la cuantía del peaje.

### EL SISTEMA CERRADO

Se fundamenta en el control del vehículo a la entrada y a la salida de la autopista, para lo cual se construyen las estaciones de peaje al comienzo y final de la propia autopista y en cada uno de los accesos intermedios.

Normalmente se utiliza un documento de tránsito —tarjeta impresa perforada o magnética, según el sistema elegido— que acredita al usuario en el momento de la aplicación de la tarifa al recorrido efectuado, o, en su caso, la justifica el que va a realizar.

Este sistema se emplea habitualmente en autopista de gran longitud, con un gran número de enlaces. Permite la aplicación, con rigor, de tarifas diferenciadas según los recorridos exactos y, también, el mejor y mayor conocimiento del fenómeno del tráfico, al conocer orígenes y destinos del viaje.

Exige únicamente dos paradas al usuario; una para recoger el "ticket" y otra para efectuar o acreditar el pago.

En cambio, exige una mayor complejidad en los equipos de control y una posibilidad mucho menor de automatización de los mismos.

En cualquier caso, y bajo cualquier sistema, se hace imprescindible el establecimiento, dentro del sistema de control, de unos equipos para LA DETERMINACION AUTOMATICA DE CATEGORIAS de los vehículos.

Es evidente que la complejidad de estos equipos dependerá de la amplitud de la clasificación que se requiera de los vehículos. En definitiva, del número de clases deseadas que, por otro lado,



vendrá limitado por las propias características físicas de los vehículos y por la fiabilidad exigida al sistema elegido.

En general, para diferenciar, como tipos:

- Motos.
- Ligeros (con o sin remolque).
- Pesados (con o sin remolque).

La detección automática de las características físicas se plantea según el esquema siguiente:

**1. Presencia del vehículo, que se consigue con la simple instalación de un bucle magnético.**

**2. Sentido de la marcha, comprobando la secuencia de los contactos de dos peanas presionadas por las ruedas del vehículo.**

**3. Continuidad del vehículo, tratando de determinar el número de unidades vehiculares cuando la componen tractores y remolques. Generalmente, se instalan células fotoeléctricas.**

**4. Número de ejes, que se contabilizan por medio de pe-**

nas embebidas en el pavimento.

**5. Ruedas gemelas, basado en la comprobación del ancho de la huella de las ruedas, se aprecia por mediación de peanas. Estas pueden ser de contactos longitudinales (en cuyo caso se contabilizan el número de ellos presionados al mismo tiempo) o dispuestos en diagonal (entonces la huella determina en cada caso la anchura de la rueda. Una presionada, ligero; las dos, a la vez, pesado).**

**6. Eventualmente, en casos particulares, se controla:**

— La batalla, por medio de peanas, para clasificar vehículos ligeros.

— La altura, con célula fotoeléctrica.

— La longitud, con bucles magnéticos.

— El peso, con básculas dinámicas.

El establecimiento de un elemento u otro de control, dependerá de las necesidades impuestas por el propio sistema elegido y las clases requeridas.

### MAGNITUDES RESULTANTES EN LA EXPLOTACION Y SUS COSTES

La mayor parte de las veces, la explotación de las autopistas, eclipsada en cierto modo por la magnitud de la construcción, no tiene una proyección real hacia el exterior y se desconocen los resultados de su actividad.

Es también frecuente relegar a un segundo plano a la explotación a la hora de confeccionar los presupuestos generales destinados a la infraestructura vial.

Para dar una idea de tales magnitudes, aceptando de antemano la aleatoriedad de los resultados —sujetos a un buen número de variables: tráfico, climatología, estructura, organización, etc., queremos terminar aportando los resultados de la explotación de una autopista que, a los únicos efectos de esta exposición, consideramos tipo.

Vicente SOLANO SALINAS