

Presente y futuro de las estaciones de aforo de la red de carreteras de la Xunta de Galicia. Datos obtenidos y su tratamiento

José Enrique Pardo Landrove

Jefe Conservación de Carreteras, Subdirección Xeral de Estradas,
Xunta de Galicia

Ignacio Pérez Pérez

Profesor Titular, Departamento de Métodos Matemáticos y de Representación,
Universidade da Coruña

RESUMEN

En esta ponencia se describe los tipos de estaciones de aforo utilizadas en la red de carreteras de la Xunta de Galicia. Se exponen los objetivos del plan de aforos y las características generales del tráfico en la red. Además, se indican las variables utilizadas en la explotación de las carreteras. Por último, se presentan unos ejemplos de aplicación.

1. INTRODUCCIÓN

Las carreteras de la Xunta de Galicia son todas las transferidas a través del Real Decreto 3317/82 del 24 de julio, modificado por el Real Decreto 2708/83, de 21 de septiembre, por el que se produce el traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Xunta de Galicia, así como desde entonces todas aquellas nuevas carreteras construidas por ella, en uso de sus competencias, y aquellas otras que desde entonces hubieran sido objeto de un cambio de titularidad a favor de la Xunta. A dicha lista habría que eliminar aquellos tramos que hayan sido objeto de cesión por parte de la Xunta a Diputaciones y Ayuntamientos. Siguiendo la ley 4/94 de carreteras de Galicia, se podría establecer la siguiente clasificación de carreteras de la Xunta de Galicia:

- Vías de alta capacidad: autopistas, autovías, corredores y vías rápidas.
- Carreteras convencionales: Red Primaria Básica, Red Primaria Complementaria y Red Secundaria.

Asimismo, en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia discurren carreteras de la red del estado que no fueron objeto de transferencia y carreteras provinciales de titularidad de las correspondientes Diputaciones Provinciales. Por último, también sería de destacar todas las carreteras de titularidad municipal. Las longitudes de las distintas redes en Galicia en el año 2002, con sus correspondientes porcentajes, sin tener en cuenta las municipales son las siguientes:

- Red del estado: 2300 Km. (14.2% del total).
- Red Provincial: 8768 Km. (54.2% del total).
- Red de la Xunta de Galicia: 5105 Km. (31.6% del total). Del cual asimismo:
 - Autopistas: 62 Km. (1.2% del subtotal)
 - Vías Rápidas, incluyendo corredores: 114 Km. (2.2% del subtotal)
 - Red Primaria Básica: 1304 Km. (25.5 del subtotal)
 - Red Primaria Complementaria: 1508 Km. (29.5 del subtotal)
 - Red Secundaria: 2117 Km. (41.5 del subtotal)

Todas estas longitudes hacen un total de 16173 Km de carreteras pertenecientes a las distintas redes de la Comunidad Autónoma de Galicia, representando la red de la Xunta de Galicia aproximadamente un tercio de la longitud de la red total de Galicia.

El objetivo de esta ponencia es hacer una descripción general del sistema de aforos de las carreteras de la Xunta de Galicia, así como las características generales del tráfico. A su vez, se realizarán varios ejemplos de aplicación del tratamiento de los datos del tráfico para la explotación de las carreteras.

2. PLAN DE AFOROS DE LA XUNTA DE GALICIA

Desde el año 1993 la Xunta de Galicia viene siguiendo una política de ampliación y mejora de la red de estaciones magnéticas de aforo completando una malla que abarca la mayor parte de las carreteras de la Comunidad. En los últimos años la red de estaciones de aforo de circulación de las carreteras de la Xunta de Galicia ha crecido de forma considerable, tanto en número de estaciones como en datos que se obtienen en cada estación. En el siguiente cuadro se puede apreciar la evolución del número de estaciones de detección magnética o fijas desde el año 1993 hasta el año 2004.

Año	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04
Estaciones fijas	67	86	111	142	164	186	201	201	208	212	211	205

Tabla 1 – Evolución del número de estaciones de detección magnética

El objetivo básico del vigente Plan de Aforos es el conocimiento del tráfico que circula por las distintas carreteras de la red, definido por una serie de parámetros característicos como la intensidad media diaria o el porcentaje de vehículos pesados y sus variaciones a lo largo del tiempo. Estos parámetros se utilizarán como base para regulaciones de tráfico, y para el planeamiento y explotación de la red viaria.

3. TIPOS DE ESTACIONES DE AFORO

Los aforos se llevan a cabo empleando equipos automáticos o bien con medios manuales. En el

primer caso se utilizan unos equipos de tipo eléctrico con registro de datos en memoria interna. Dependiendo de la manera en que éstos detectan los vehículos se pueden diferenciar entre equipos con detección magnética o detección neumática.

Durante el año 2004 se explotaron un total de 338 estaciones, de las que 205 fueron fijas o de detección magnética y 133 de detección neumática (tabla 2). Por tanto, la detección magnética representó durante el año 2004 el 39% del total. Por otro lado, la subdirección Xeral de Estradas ha decidido adoptar una tipología de estaciones ligeramente diferente a la empleada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en el Plan Nacional de Aforos. La tipología empleada clasifica las estaciones en permanentes, semipermanentes y complementarias (tabla 2). La diferencia entre unas y otras radica en el periodo de recogida de datos.

Estaciones	Total
Permanentes	43
Semipermanentes	88
Complementarias (espiras)	74
Complementarias (neumáticas)	133
Total	338

Tabla 2 – Estaciones operativas año 2004

Estaciones permanentes

Son estaciones en las que se aforan todas las horas de todos los días del año, por medio de un registrador de detección magnética, realizando una clasificación de los vehículos entre ligeros y pesados. Al realizar una recogida de datos de una manera continua a lo largo de todo el año, estas estaciones permiten un conocimiento de las variaciones típicas del tráfico (anual, mensual, semanal y diaria).

Estaciones semipermanentes

Este tipo de estaciones deben aforar por medio de un registrador de detección magnética durante períodos de 30 días en meses alternos, de tal manera que a lo largo del año hayan registrado el tráfico durante seis meses. La información registrada por estas estaciones va a permitir, con el apoyo de las estaciones permanentes, estudiar las variaciones del tráfico horarias, diarias y mensuales.

Estaciones complementarias

Se consideran estaciones complementarias todas aquellas que no entran en las tipologías anteriores. Dentro de esta categoría hay dos tipologías, aquéllas que utilizan la detección magnética y por tanto son estaciones fijas, y las que utilizan la detección neumática, y por tanto son estaciones no fijas. En el primer caso, las estaciones deberán registrar datos al menos durante dos períodos de 30 días no consecutivos. Las estaciones neumáticas deberán registrar datos al menos un período de una semana completa.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRÁFICO

En la tabla 3 se ha representado la distribución de las longitudes y los vehículos kilómetros recorridos en las carreteras de la Xunta de Galicia que han sido aforadas durante el año 2004. Esta información se ofrece por intervalos de intensidad media diaria. De dicha tabla se deduce que el total de vehículos kilómetros recorridos en la red de carreteras de la Xunta de Galicia durante ese año fue igual a 6226.4×10^6 . La provincia que presenta un mayor tráfico es Pontevedra con un 34% de los vehículos-km.

Intervalo IMD	<1000	1000- 1999	2000- 4999	5000- 9999	10000- 14999	15000- 24999	>2500 0	Total
Long. (km)	1825.1	1077.5	1343.2	600.4	297.7	110.3	4.1	5258.3
Veh.-Km. (10⁶)	308.4	569.1	1608.3	1571.0	1334.8	788.9	45.9	6226.4

Tabla 3 – Longitudes aforadas por intervalos de IMD

Por otro lado, solamente en el 0.08% de la red existen intensidades media diarias superiores a 25000 vehículos/día, estando situadas en la provincia de A Coruña. Además, en las provincias de Lugo y Ourense las intensidades no superan los 15000 vehículos/día. En el conjunto de la Comunidad de Galicia, aproximadamente, en el 34.71% de las longitudes aforadas se registra unas IMD menores de 1000 vehículos/día. En el 57.45% se registran IMD situadas entre los 1000 y 9999 vehículos/día. Finalmente, en el 7.76% las intensidades varían entre 10000 y 24999 vehículos/día. Por último, el 7.4% del tráfico se correspondió con vehículos pesados. Por provincias, los porcentajes de vehículos pesados más elevados se registraron en Lugo y Ourense, con el 11.6% y el 10.0% respectivamente. Por el contrario, los valores mínimos correspondieron a las provincias de A Coruña y Pontevedra con el 7.0% y el 6.6% respectivamente.

5. ALMACENAMIENTO DE LOS DATOS PARA LA EXPLOTACIÓN

En cada una de las estaciones de aforo magnéticas explotadas se realiza una ficha que contiene la información más relevante de las características del tráfico en esa sección de control (Figura 1). Estas fichas poseen cinco bloques de datos consistentes en datos generales, variación mensual, semana media, día medio y evolución anual. Los datos generales, situados en la parte superior de la ficha, contienen la información para emplazar la estación (denominación, carreteras, pk y tipo de estación) y los datos de aforo principales (IMD, % de pesados y las intensidades de proyecto I30 e I150). En la variación mensual se refleja la evolución de los dos parámetros anteriores en función de los diferentes meses del año. También se representan los meses con datos reales y reconstruidos (estimados por la comparación con los datos reales de años anteriores o con los datos reales de estaciones afines), de manera que los primeros están en color negro y los segundos en rojo. En la semana media se refleja la variación de la intensidad media diaria y el % de pesados en función del día de la semana. Finalmente, en la parte inferior de la ficha se recoge la variación de la intensidad horaria media anual a lo largo del día, diferenciando entre día medio, día laborable y día festivo. En la parte derecha de la ficha se representa gráficamente la variación de

esos parámetros, representándolos no como valor absoluto, sino como porcentaje de la IMD. También se incluye la evolución de la IMD desde 2000 hasta 2004.

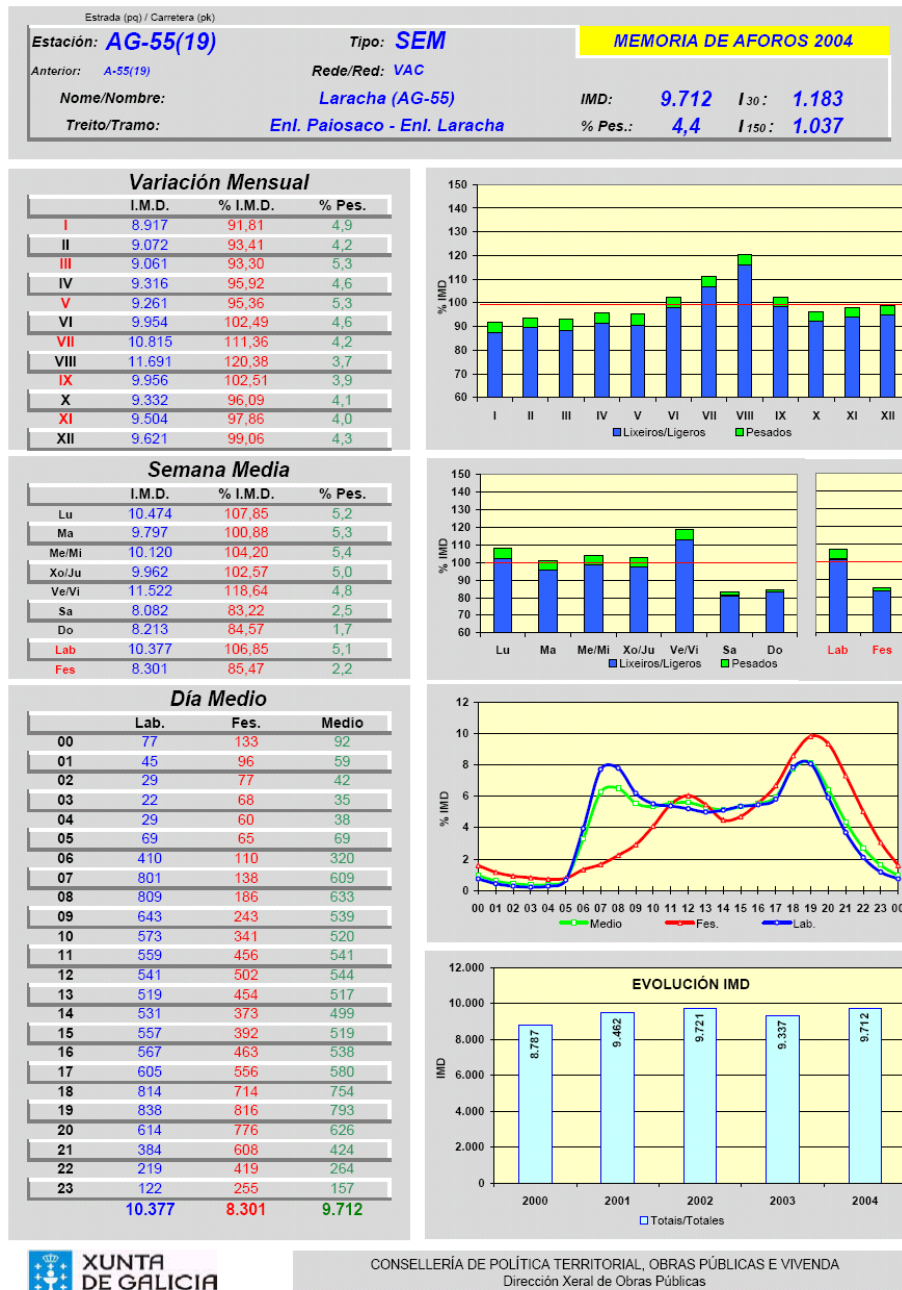


Figura 1 – Ejemplo de ficha para explotación de datos

6. EJEMPLOS DE ANÁLISIS DEL TRÁFICO

En la figura 2 se representa un gráfico comparativo entre el tráfico de la carretera convencional AC-552 y el tráfico de la autopista AG-55, tramo A Coruña-Laracha, de trazado paralelo a la AC-552. Hasta el año 1998 la carretera AG-55 era una autopista libre de peaje. En dicha figura puede apreciarse que mientras no hay peaje la carretera convencional mantiene estable la IMD y el incremento de tráfico que se genera en la zona lo absorbe la autopista. También puede observarse como al implantarse el peaje en la autopista en el año 1998, se produce un trasvase de

tráfico desde ésta hacia la carretera convencional. Como se ve en la carretera convencional se estabiliza la IMD y todos los incrementos de tráfico que se generan los va absorbiendo la autopista.

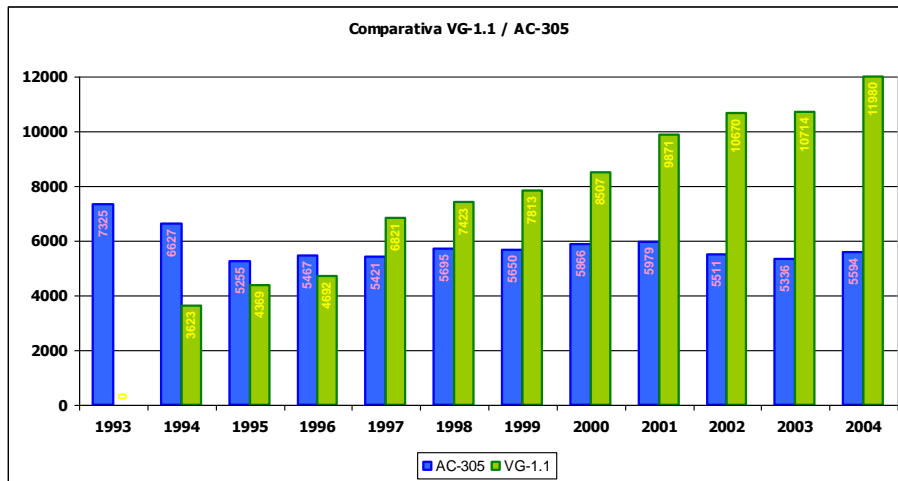


Figura 2 – Gráfico comparativo entre AC-552/ AG-55

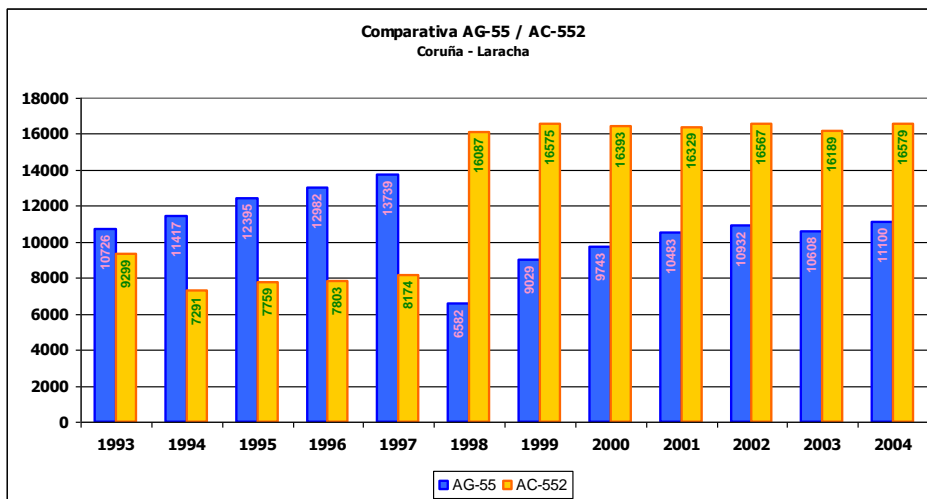


Figura 3 – Gráfico comparativo entre AC-305/ VG-1.1

Por otra parte en la figura 3 se hace un comparativo entre el tráfico de la carretera convencional AC-305 y el tráfico de la vía rápida VG-1.1 de trazado paralelo en el tramo Padrón-Ribeira. Puede observarse, como a partir de puesta en servicio de la vía rápida en el año 1994, la carretera convencional se estabiliza en una IMD y todo el incremento de tráfico lo absorbe la vía rápida paralela que es de mayor capacidad.

En la figura 4, por un lado, se representa en la parte izquierda la carretera AC-841 y, por otro lado, en la parte derecha la carretera VG-4.1. En ambas gráficas en las ordenadas se representa el porcentaje de la IMD alcanzado durante los doce meses del año. La carretera AC-841 está situada en las inmediaciones de la ciudad de Santiago de Compostela. En ésta claramente se aprecia un comportamiento típico de una carretera con un tráfico originado principalmente por

desplazamientos de tipo laboral, ya que en el mes de agosto cae de una forma significativa el porcentaje de la IMD. En contraste, la carretera del gráfico de la derecha, es decir, la carretera VG-4.1 ofrece un comportamiento típico de una carretera con marcado tráfico veraniego de tipo turístico.

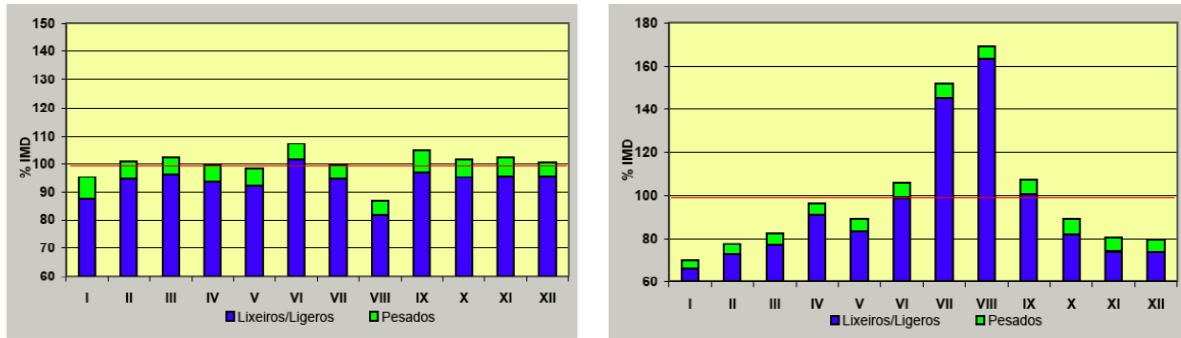


Figura 4 – Contraste entre el comportamiento de la carretera AC-841, tramo Santiago-Os Tilos y la carretera VG-4.1, tramo Curro –VGR-4.2.

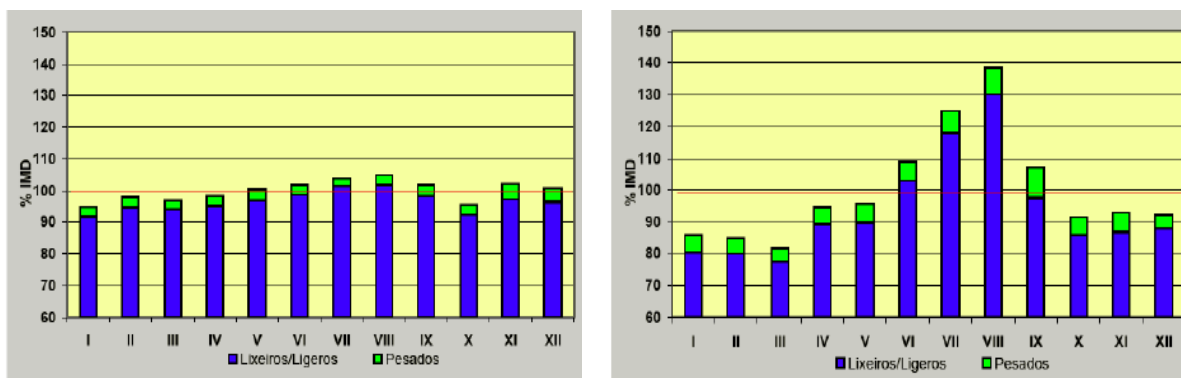


Figura 5 – Contraste entre el comportamiento de la carretera AC-543, tramo Glorieta de Vidán-Roxos y la misma carretera en el tramo Os Anxeles –Urdilde.

En la figura 5 está representada en la parte izquierda el porcentaje de la IMD durante los meses del año de la carretera AC-543 en el tramo comprendido entre la Glorieta de Vidán y Roxos. En la parte derecha se representa, también, el porcentaje de la IMD de la misma carretera, pero en el tramo comprendido entre Os Anxeles y Urdilde. En el gráfico de la izquierda puede deducirse que la característica del tráfico es tanto de tipo laboral como veraniego, ya que no hay punta ni descenso durante los meses del verano: Sin embargo, en la gráfica de la derecha; es decir, el tramo Os Anxeles-Urdilde, el comportamiento es manifiestamente veraniego ya que se acusa un incremento muy pronunciado del tráfico durante los meses del verano.

7. CONCLUSIONES

El esquema seguido en el plan de aforos de las carreteras de la Xunta de Galicia, desarrollado anualmente, está dando la información que se precisa; es decir, tener un buen conocimiento de las

características del tráfico, entre las que cabe mencionar:

- Conocimiento de las demandas reales de la red viaria y extrapolación de las demandas futuras.
- Comparación objetiva de unas vías con otras.
- Priorización de las inversiones futuras teniendo en cuenta las necesidades de la demanda del transporte y el beneficio social.
- Obtención de series de datos fiables y objetivos, imprescindibles para la elaboración de futuros proyectos de nuevo trazado de carreteras, de variantes de poblaciones o acondicionamientos de tramos en mal estado.
- Determinación de las características geométricas de los diferentes tramos de la red en función del nivel de servicio prestado.
- Dimensionamiento de las categorías de firme a emplear para soportar el tráfico de vehículos pesados.
- Análisis de la incidencia de las nuevas infraestructuras en los usuarios, registrando las intensidades reales de estas infraestructuras una vez puestas en funcionamiento y comparándolas con las intensidades registradas antes de la apertura.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Vivenda. (2004). *Memoria de Tráfico das Estradas da Comunidade Autónoma de Galicia*. Xunta de Galicia. Dirección Xeral de Obras Públicas.