

Análisis de la utilización de *display* de velocidad en equipos de fiscalización fijos

Hudson Carrer Pereira

Engenheiro Civil, Departamento de Trânsito do Distrito Federal e Universidade de Brasília, Brasil

Adriana Cristina da Silva Souza

Administradora, Universidade de Brasília, Brasil

Rosemary Janneth Llanque Ayala

Mestre em Transportes, Universidade de Brasília, Brasil

Paulo César Marques da Silva

PhD em Transportes, Universidade de Brasília, Brasil

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo analizar el uso de *displays* de velocidad en equipos electrónicos de fiscalización fijos en vías urbanas del Distrito Federal. Para ello fueron estudiados los índices de infracciones de una cantidad de vehículos comparando los equipos con y sin *display* de velocidad, fue realizado un análisis de datos de diez equipos partiendo de la instalación y/o retiro del *display* de velocidad. Los resultados obtenidos indicaron que los equipos con *display* de velocidad presentaron una media de cuatro infracciones mensuales para cada diez mil vehículos, en tanto que para los equipos sin *display* fueron diez y siete infracciones mensuales para cada diez mil vehículos. En relación al histórico de infracciones, se observó que a partir de la instalación del *display* de velocidad fue registrada una significativa reducción de la media de infracciones, comprobando la influencia de este dispositivo sobre el comportamiento del conductor.

1. INTRODUCCIÓN

La ingeniería de tránsito “es parte de la ingeniería que trata de la planificación, proyección y operación de las vías públicas y de sus áreas adyacentes, así como de su uso, para fines de transporte, bajo los puntos de vista de seguridad, conveniencia y economía” (ABNT, 1983).

Dado que los vehículos automotores necesitan compartir, entre sí, con vehículos no motorizados y con peatones, el tiempo y el espacio disponibles, existe el peligro de conflictos y el riesgo de colisiones. No solo la frecuencia de los accidentes, también la severidad de ellos están íntimamente relacionados con la velocidad.

Con intuito de obtener un movimiento eficiente y seguro en las vías, bien como por la dificultad de medir la velocidad de los vehículos por agentes de tránsito, surgió la

necesidad de desenvolver equipos electrónicos que pudiesen medir la velocidad de forma automática y confiable.

En el Brasil, la implantación efectiva de equipos de fiscalización electrónica es reciente a partir de 1990. En 1992 se instaló el primer reductor de velocidad electrónico (lomo de burro) en el Municipio de Curitiba (Rodrigues, 2000).

Con el objetivo de uniformar los procedimientos referentes a la fiscalización electrónica de velocidad, fue editada la Resolución N° 396/2011 del Concejo Nacional de Tránsito (Contran), la cual dispone, en su Artículo 1°, sobre los tipos de instrumentos o equipos para medición de velocidades desarrolladas por vehículos, las mismas son: fijos, estáticos, móviles y portátiles. Se estableció que el equipo fijo es un medidor de velocidad con registro de imágenes instalado en local definido y de carácter permanente.

Se resalta que estos cuatro tipos de equipos pueden ser agrupados en dos grupos de controladores: ostensivos y discretos. El primero es un dispositivo de medición de velocidad fijo, desarrollado para controlar la velocidad en determinado trecho viario, con la ventaja de causar disturbios de menor intensidad en la corriente de tráfico. Propone una reducción puntual en la velocidad de los vehículos para alcanzar velocidades menores que la reglamentada.

El discreto es un dispositivo de medición de velocidad fijo, estático, móvil o portátil, que objetiva la fiscalización del cumplimiento del límite de velocidad reglamentar del trecho viario y visa la disminución del riesgo de accidentes, principalmente aquellos relacionados al exceso de velocidad.

Entre los equipos fijos implantados en el Distrito Federal, se tiene: a) el “pardal”, que es un controlador electrónico de velocidad destinado a fiscalizar el límite máximo reglamentado para la vía o trecho; b) el radar semafórico, también conocido como “señal de avance”, denominado en la legislación como sistema automático no metrológico de fiscalización, reglamentado por las Resoluciones Contran N° 165, de 2004 y N° 174, de 2005; sirve para fiscalizar el exceso de velocidad, parada sobre el paso de peatón y el avance de señal semafórico; c) la barrera electrónica, que es una medida de Ingeniería para fiscalizar la reducción puntual de velocidad en trechos considerados críticos, cuyo límite es diferenciado del límite máximo reglamentado para la vía.

La Resolución N° 396/2011 (Contran) dispone, en su Art. 1°, § 2°, que cuando fuese utilizado un reductor electrónico de velocidad (barrera/barrera electrónica), el equipo deberá ser dotado de un dispositivo (*display*) que muestre a los conductores la velocidad medida.

A pesar de existir la obligación de utilizar *display* de velocidad para la barrera electrónica,

que posee como característica su ostentosis, con foco en la reducción puntual de la velocidad en determinado trecho, tal imposición no cubre el equipo tipo “pardal”, que tiene la concepción de fiscalizar los vehículos para que transiten con velocidades bajo la reglamentada en la vía.

El manual brasileño de señalización de tránsito del Contran (2007) establece como principio básico para la utilización de cualquier señalización las condiciones de percepción de los usuarios de la vía, garantizando la real eficacia de las señales, teniendo como principios: legalidad, suficiencia, padronización, clareza, precisión y confiabilidad, visibilidad y legibilidad, mantenimiento y conservación.

Citar también que, conforme al Art. 4º, § 2º, de la Resolución N° 396/2011 (Contran), debe ser realizado estudios técnicos para determinar la necesidad de la instalación de medidor de velocidad de tipo fijo, garantizando la visibilidad del equipo.

Así existan placas verticales reglamentando las velocidades máximas de las vías, debidamente posicionadas, conforme a la legislación vigente, garantizando las condiciones de percepción de los usuarios de la vía y la real eficacia de las señales, desde el año 2008 el Departamento de Tránsito del Distrito Federal (Detran/DF) viene utilizando el equipo tipo pardal juntamente con el *display* de velocidad ofreciendo aún más visibilidad a este equipo.



Fig. 1 – Equipo sin *display*



Fig. 2 – Equipo con *display*

2. METODOLOGIA

De forma a investigar la influencia del *display* de velocidad en el comportamiento del conductor, fueron colectados datos mensuales junto al Sistema de Informaciones Georeferenciados del Detran (SIG-Detran/DF), en el período de enero de 2009 a mayo de 2013, adoptándose como representativo el índice de infracciones por la cantidad de vehículos, comparando los datos entre los equipos con y sin *display*. Actualmente existen 85 equipos con *display* de velocidad y 53 equipos sin *display* de velocidad.

A pesar de no ser el foco de trabajo, también fue calculado el índice de infracciones por la cantidad de vehículos de los equipos tipo barrera electrónica y radar semafórico, como comparativos.

También con base en informaciones fornecidas por la empresa prestadora de servicio de fiscalización electrónica tipo “pardal”, fueron analizados los índices de infracciones por la cantidad de vehículos de cinco equipos antes y después de la implantación del *display* y otros cinco equipos antes de instalar, durante la permanencia y después de la retirada del *display* de velocidad.

3. ANÁLISIS DE DATOS

3.1 Comparación entre tipos de equipos

Verificando las medidas estadísticas dispuestas en la Tabla 1 se observa que los equipos con *display* presentan valores menores incluso el mismo que el equipo tipo barrera electrónica, que en el Distrito Federal es utilizado en columnas (hasta dos carriles de tránsito) y en pórticos (sobre dos carriles de tránsito).

Promedio Mensual: Total Infracciones / Total de Vehículos				
	Pardal		Avance	Barrera
	Con <i>Display</i>	Sin <i>Display</i>		
Población	85	53	122	111
Promedio	0.05%	0.17%	0.09%	0.14%
Desvio <i>Standard</i>	0.06%	0.14%	0.10%	0.11%

Tabla 1 – Media mensual del total de infracciones por la cantidad de vehículos por tipo de equipo.

Se resalta que con la barrera electrónica se produce reducción de la velocidad en la vía, lo que puede llevar a los conductores menos atentos a cometer infracción. Con ostentidad en los padrones de la barrera electrónica, el pardal con *display* fiscaliza la velocidad practicada a lo largo de la vía, factor que puede justificar esos números.

El equipo de avance, semejante físicamente al pardal sin *display*, así presente bajo índice promedio de infracciones, debe ser analizado con advertencia ya que la empresa prestadora de este servicio de fiscalización no ejerce la correcta clasificación, retirando las infracciones no aplicadas (lente sucio, vehículo oficial, placa ilegible, etc.) del total de infracciones. La suma de las infracciones aplicadas con las no aplicadas ofrece el total de infracciones.

Otra observación interesante puede ser extraída de la Tabla 2, donde de los veinte primeros equipos en orden decreciente de índice de infracciones por la cantidad de vehículos, solamente dos no poseen *display* de velocidad.

Total Infracciones / Total Vehículos			Total Infracciones / Total Vehículos		
Display	Equipo	Promedio Mensual	Display	Equipo	Promedio Mensual
no	DTR248	0.83%	no	DTR237	0.05%
si	DTR306	0.52%	si	DTR285	0.05%
no	DTR310	0.50%	si	DTR125	0.05%
no	DTR053	0.41%	no	DTR156	0.05%
no	DTR322	0.39%	si	DTR083	0.04%
no	DTR104	0.37%	si	DTR124	0.04%
no	DTR183	0.30%	si	DTR132	0.04%
no	DTR157	0.29%	no	DTR153	0.04%
no	DTR278	0.24%	no	DTR236	0.04%
no	DTR325	0.24%	si	DTR008	0.04%
no	DTR324	0.23%	no	DTR212	0.04%
no	DTR225	0.23%	no	DTR065	0.04%
no	DTR240	0.23%	si	DTR163	0.04%
si	DTR263	0.23%	si	DTR032	0.04%
no	DTR277	0.23%	si	DTR011	0.04%
no	DTR203	0.23%	si	DTR082	0.04%
no	DTR319	0.22%	no	DTR152	0.04%
no	DTR105	0.22%	si	DTR206	0.03%
no	DTR272	0.20%	si	DTR269	0.03%
no	DTR247	0.20%	si	DTR160	0.03%
no	DTR159	0.19%	si	DTR304	0.03%
si	DTR296	0.18%	si	DTR271	0.03%
no	DTR195	0.17%	si	DTR013	0.03%
no	DTR273	0.17%	no	DTR265	0.03%
no	DTR224	0.17%	si	DTR259	0.03%
no	DTR180	0.15%	si	DTR161	0.03%
si	DTR311	0.14%	si	DTR078	0.03%
no	DTR235	0.14%	si	DTR071	0.03%
no	DTR158	0.14%	si	DTR133	0.03%
no	DTR015	0.13%	no	DTR094	0.03%
no	DTR267	0.13%	si	DTR131	0.03%
no	DTR109	0.13%	si	DTR016	0.03%
si	DTR297	0.13%	si	DTR260	0.03%
no	DTR264	0.13%	si	DTR077	0.03%
no	DTR234	0.12%	si	DTR170	0.03%
no	DTR321	0.12%	si	DTR060	0.03%
no	DTR014	0.12%	si	DTR218	0.03%
no	DTR305	0.12%	no	DTR108	0.02%
no	DTR187	0.11%	si	DTR178	0.02%
si	DTR171	0.10%	si	DTR007	0.02%
no	DTR249	0.09%	si	DTR059	0.02%
no	DTR221	0.09%	si	DTR072	0.02%
si	DTR232	0.09%	si	DTR174	0.02%
si	DTR216	0.08%	si	DTR137	0.02%
si	DTR289	0.08%	si	DTR123	0.02%
si	DTR312	0.08%	si	DTR219	0.02%
no	DTR186	0.07%	si	DTR284	0.02%
si	DTR233	0.07%	si	DTR046	0.02%
no	DTR035	0.07%	si	DTR261	0.02%
no	DTR213	0.07%	si	DTR048	0.02%
no	DTR010	0.07%	si	DTR025	0.02%
si	DTR262	0.07%	si	DTR047	0.02%
si	DTR205	0.07%	si	DTR176	0.02%
si	DTR136	0.07%	si	DTR073	0.02%
si	DTR134	0.06%	si	DTR258	0.02%
si	DTR279	0.06%	si	DTR093	0.02%
si	DTR033	0.06%	si	DTR079	0.02%
si	DTR270	0.06%	si	DTR135	0.02%
no	DTR320	0.06%	si	DTR268	0.02%
no	DTR266	0.06%	si	DTR062	0.02%
si	DTR280	0.06%	si	DTR301	0.01%
no	DTR052	0.06%	si	DTR063	0.01%
si	DTR130	0.06%	si	DTR092	0.01%
si	DTR177	0.06%	si	DTR115	0.01%
si	DTR049	0.06%	si	DTR012	0.01%
si	DTR298	0.05%	si	DTR162	0.01%
si	DTR175	0.05%	si	DTR114	0.01%
si	DTR179	0.05%	si	DTR122	0.01%
si	DTR283	0.05%	si	DTR276	0.01%

Tabla 2 – Media mensual decreciente del total de infracciones por la cantidad vehículos.

En análisis más detallado del equipo con *display* “DTR 306”, se entiende que la cantidad de 52 infracciones de cada diez mil vehículos es resultado de la falta de reglamentación, (principio ponderado por el Contran para eficacia de las señales de tránsito), una vez que los conductores tienen la visibilidad del equipo perjudicada por presencia de vegetación en el local, como se visualiza en la Figura 3.



Fig. 3 – Equipo DTR306 cubierto por vegetación.

3.2 Comparación de datos de un mismo equipo con y sin *display*

Conforme discutido en la Sección 2, fueron analizadas las series históricas de diez equipos, divididos igualmente en dos grupos, de los cuales, de los equipos donde hubo la implantación del *display* de velocidad, se obtuvo el índice de infracciones antes y después; y donde hubo la instalación, la permanencia por un período y la retirada del *display* de velocidad.

Promedio Mensual: Total Infracciones/Total Vehículos		
Equipo	Pardal	
	Antes del <i>Display</i>	Después del <i>Display</i>
DTR073	0.19%	0.01%
DTR077	0.23%	0.02%
DTR132	0.21%	0.03%
DTR161	0.12%	0.02%
DTR170	0.13%	0.02%

Tabla 3 – Promedio mensual del total de infracciones por la cantidad de vehículos por equipo, antes y después de la instalación de *display*.

La Tabla 3 permite verificar la grande reducción en el índice de infracciones por la cantidad de vehículos, pudiéndose aceptar la hipótesis alternativa de que el *display* de velocidad influye sobre el comportamiento del conductor. El Gráfico 1 posibilita mejor visualización de los datos antes y después de la instalación del *display*.

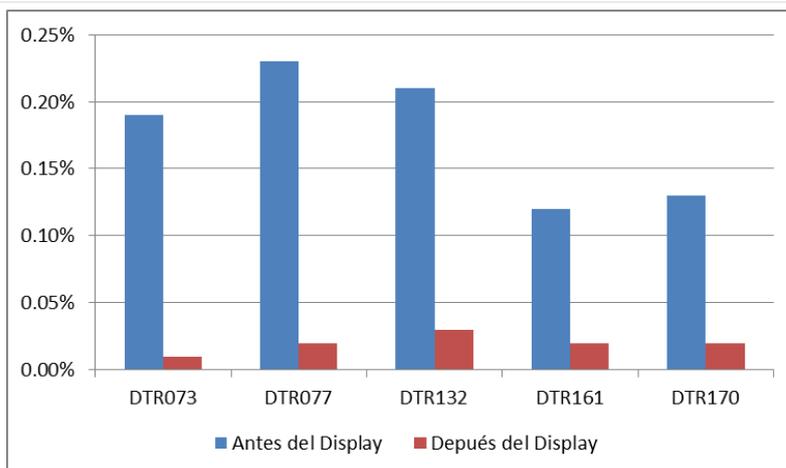


Gráfico 1 – Índice de infracciones de cinco equipos antes y después de la instalación de *display* de velocidad.

De manera uniforme entre los equipos, la Tabla 4 presenta gran reducción en el índice de infracciones por la cantidad de vehículos cuando se tiene la instalado el *display*, como también se observa elevado aumento del índice luego de retirado el *display*. El Gráfico 2 presenta la visualización de esos datos.

Promedio Mensual: Total Infracciones/Total Vehículos			
Equipo	Pardal		
	Antes del <i>Display</i>	Durante	Después del <i>Display</i>
DTR011	0.19%	0.01%	0.09%
DTR053	0.48%	0.02%	0.33%
DTR065	0.12%	0.01%	0.03%
DTR094	0.03%	0.01%	0.03%
DTR104	0.64%	0.17%	0.30%

Tabla 4 – Promedio mensual del total de infracciones por la cantidad vehículos por equipo, antes de la instalación, durante la permanencia y después de la instalación del *display*.

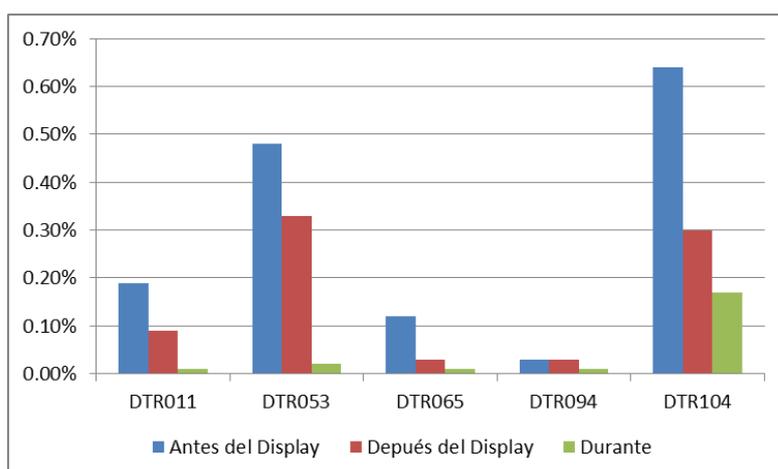


Gráfico 2 – Índice de infracciones de cinco equipos antes de la instalación, durante la permanencia y después de la retirada del *display* de velocidad.

4. CONSIDERACIONES FINALES

Sin reglamentación para el uso de los equipos para fiscalización de la velocidad media en trecho de la vía, es considerando el Art. 4º, § 2º, de la Resolución Contran N° 396/2011, que dispone que se debe garantizar al conductor la visibilidad del equipo de fiscalización del tipo fijo, el Distrito Federal utiliza estos dispositivos en la prevención de accidentes.

El presente trabajo verificó la influencia de la utilización del *display* de velocidad en el comportamiento del conductor. Por un lado, existe la reducción del número de infracciones, el que implica mayor obediencia a la señalización implantada. Por otro lado, en la práctica, se observa que estos dispositivos pasaron a controlar la velocidad mínima de las vías, en razón de que los conductores, al visualizarlos, reducen la velocidad para no ser multados y vuelven a acelerar luego de pasar por el equipo.

Diversos enfoques pueden ser extraídos del bajo número de infracciones ante la utilización de *displays* de velocidad. Desde el punto de vista político genera una minimización del desgaste ante la población, que generalmente no acepta la conducta penada por la infracción cometida; en la gestión de contrato, existe reducción de costos de las empresas contratadas, una vez que la medición de los servicios para pago independiente del número de infracciones, así que los costos variables tengan caída expresiva.

Así, para el enfoque técnico de obediencia a la señalización implantada, se entiende que el órgano con circunscripción sobre la vía debe evaluar si la mayor ostentación del equipo mediante la utilización del *display*, sin obligación por ley, puede tener como efecto el exceso de velocidad en otros trechos no fiscalizados de la misma vía, lo que puede así continuar generando accidentes.

Con críticas hasta mismo en relación a la legislación, caso los equipos de fiscalización electrónica del tipo fijo no necesiten estar visibles para el conductor y sin poder utilizar equipos para fiscalización de la velocidad media en trecho de la vía, tal vez el comportamiento del conductor sería el de respetar la señalización de tránsito a lo largo del trayecto bajo riesgo de ser sancionado no solamente próximo al equipo.

Como sugerencia de investigación, se propone evaluar el modo en que las variaciones atribuidas al aumento de la ostentación proporcionada por los *displays* aumentan la cobertura espacial del equipo, contribuyendo a la seguridad a lo largo de un trecho viario.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). (1983). Engenharia de Tráfego – Terminologia – NBR 7032. Rio de Janeiro.

BALBINOT, A. B. (2011) Desenvolvimento e aplicação de um método de avaliação do comportamento em condutores. Tese (doutorado). Universidade federal do Rio Grande do Sul. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2011, 182 f.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). (2004). Resolução Contran nº 165, de 10 de setembro de 2004. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>

_____ (2005). Resolução Contran nº 174, de 23 de junho de 2005. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>

_____ (2006). Resolução Contran nº 214, de 13 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>

_____ (2011). Resolução Contran nº 396, de 13 de dezembro de 2011. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>

CORRÊA, S. P. (2008) Aplicação do art. 267 do CTB na fiscalização eletrônica de trânsito: uma análise legal. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Itajaí-SC, set 2008, 86 p.

CUPOLILLO, M. T. A. (2006). Estudo das medidas moderadoras do tráfego para controle da velocidade e dos conflitos em travessias urbanas. Tese (mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MING, S. H. (2013). Fiscalização Eletrônica de Trânsito. <<http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/fiscalizacao-eletronica-do-transito.pdf>> Acesso em: 02 de dezembro de 2013.

PEREIRA, H. C.; SILVA, P. C. M. da, (2012). Influência do radar no comportamento de condutores em intersecções semaforizadas. *XVII Congresso Pan-Americano de Trânsito, Transporte e Logística – Panam*. Santiago do Chile.

RODRIGUES, J. (2000). 500 Anos de Trânsito no Brasil: Convite a uma Viagem. Editora Abdetran.

SARNO, C. C. B; VILANOVA, L. M; COSENTINO, R. M; SANTOS, V. (2012). Fiscalização da Velocidade Média em Trecho da Via. Notas Técnicas. Companhia de Engenharia de Tráfego em São Paulo.

TRIBUNAL DE CONTAS MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO (TCMRJ). (2008). Relatório de Auditoria Operacional – SCE, 6ª Inspeção Geral de Controle Externo. Auditoria operacional na ação “fiscalização eletrônica em Vias públicas”.