



Diciembre | 210
2010

Serie Informe

ECONÓMICO

Impacto de la Restricción Vehicular sobre los Flujos en el Transporte Urbano de Santiago

**Louis de Grange C.
Rodrigo Troncoso O.**

ISSN 0717-1536

Louis de Grange C. es Doctor en Transporte. Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Diego Portales.

Rodrigo Troncoso O. es Ingeniero comercial y doctor en Economía de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Coordinador del Programa Social de Libertad y Desarrollo.

Los autores agradecen a la Unidad Operativa de Control de Tráfico (UOCT), a la empresa Metro S.A. y a Transantiago por proporcionarles la información necesaria para el desarrollo de esta investigación.



Indice

Resumen Ejecutivo	5
1. Introducción	7
2. Antecedentes generales	9
2.1. Análisis de casos en diferentes ciudades del mundo	9
2.2. La restricción vehicular en Santiago de Chile	14
3. Datos y modelo econométrico	17
3.1. Análisis de resultados en la red de Metro	20
3.2. Análisis de resultados en la red de buses	21
3.3. Análisis de resultados en flujos vehiculares	22
4. Conclusiones	25
5. Bibliografía	28
6. Anexo	30



Resumen Ejecutivo

Mediante la estimación de modelos de regresión, usando datos de los flujos de viajes de Metro, buses y de automóviles en Santiago, cuantificamos el efecto que tiene la restricción vehicular sobre los flujos de pasajeros de transporte público y privado. Estimamos el efecto que tuvo durante 2008 la restricción a vehículos sin convertidor catalítico, que rige entre los meses de abril y agosto, y el efecto de la restricción vehicular durante los días de pre-emergencia ambiental, que prohíbe el uso de vehículos con convertidor catalítico durante episodios críticos de contaminación entre las 7:30 y las 21:00 horas.

El principal resultado que obtenemos es que la restricción permanente a vehículos sin convertidor catalítico no tiene impacto sobre la reducción en el uso del automóvil, mientras que la restricción adicional a vehículos con convertidor catalítico durante los días de pre-emergencia ambiental reduce en un 5,3% el flujo diario de automóviles. Además, durante los días de pre-emergencia, el flujo de pasajeros en Metro aumenta alrededor de un 3%, mientras que en los buses no se observan aumentos estadísticamente significativos, lo cual nos indica que la pre-emergencia no tiene mayores efectos sobre el uso de buses como alternativa al automóvil.

Impacto de la Restricción Vehicular sobre los Flujos en el Transporte Urbano de Santiago

1. Introducción

En este trabajo presentamos un análisis empírico que permite determinar el impacto que tiene sobre los flujos de pasajeros de transporte público de Santiago (buses y Metro), y los flujos vehiculares en las calles, la implementación de una política de restricción vehicular. Durante el año 2008, en la ciudad de Santiago de Chile tuvimos dos tipos de restricción al uso de vehículos: una restricción permanente, que rige durante el invierno entre los meses de abril y agosto, y que afecta al 40% de los vehículos sin convertidor catalítico (S/SV: sin sello verde), y una restricción adicional que se aplica solo durante los días en que se decreta pre-emergencia ambiental, y que restringe un 60% de los vehículos S/SV y a un 20% de los vehículos con convertidor catalítico (C/SV: con sello verde). En ambos casos, se prohíbe la circulación de los vehículos entre las 7:30 y las 21:00 hrs. El análisis lo efectuamos usando datos de flujos de usuarios de Metro, de buses, y de mediciones de los flujos de vehículos durante el año 2008.

Encontramos que la restricción permanente al 40% de los vehículos S/SV (entre abril y agosto) no genera un impacto relevante sobre los flujos vehiculares. Esto se debe a que, por un lado, del total de 1.200.000 vehículos que hay en Santiago, solo 120.000 son S/SV (es decir, fueron adquiridos a mediados de la década de los 90), por lo que la restricción permanente rige solo sobre el 40% del 10% del parque automotriz total de Santiago (INE, 2008); es decir, únicamente sobre un 4% del parque total de vehículos. Además, los vehículos S/SV son más antiguos y más baratos, por lo que serían adquiridos, en su mayoría, por personas de menores ingresos, las cuales difícilmente podrían pagar la bencina y los gastos que significan un uso habitual del automóvil.

Un segundo resultado es que durante los días de pre-emergencia ambiental, en que se aplican seis dígitos de restricción a los vehículos S/SV y dos dígitos de restricción a los vehículos C/SV, el flujo vehicular se redujo cerca de un 5,3% durante un día hábil promedio, que equivale a alrededor de 176.000 viajes menos en automóviles. Este valor es significativamente inferior al 20% de vehículos C/SV que en teoría debieran ser afectados por la restricción adicional durante los días de pre-emergencia. Tal diferencia se

puede explicar por varias razones. La primera es que algunos de los automovilistas cuyo vehículo principal se vea afectado por la restricción, disponen de un segundo automóvil para esos días; la segunda razón, de la que encontramos evidencia en este estudio, es que un porcentaje de los automovilistas adelanta su horario de viaje (antes de las 7:30 hrs.) para así evitar verse afectado por la medida; por último, podría ser que algunos automovilistas simplemente no respeten la medida (de hecho, los días de pre-emergencia se cursan cerca de 150 partes diarios, fiscalizando solo una pequeña parte de la red vial).

Un tercer resultado de nuestro estudio es que durante los días de pre-emergencia, la afluencia diaria a la red de Metro aumenta aproximadamente cerca de un 3,1%, esto es, casi 70.000 viajeros adicionales. Esta cifra es menor al número de viajes en automóvil que se dejan de hacer (cerca de 176.000 por día), por lo que es esperable que la diferencia de viajes sea porque se usen otros modos alternativos (como taxi, taxi-colectivo, caminata, bicicleta o buses); se utilice otro automóvil; se deje de hacer el viaje; o, simplemente, no se respete la medida. Si una parte importante de los afectados por la medida decidiera usar el bus en lugar del auto, la utilización de los buses también debiera aumentar de manera estadísticamente fuerte; sin embargo, nuestras estimaciones muestran que el uso de los buses se mantiene durante los días de pre-emergencia.

Nuestros resultados los obtuvimos a partir de la elaboración de modelos de regresión lineal múltiple. Estimamos el cambio porcentual en el número de viajes en los días de restricción (tanto a vehículos C/SV y S/SV) en días hábiles, controlando por fines de semana y feriados (excluidos de la muestra), día de la semana y por hora del día en el caso de los viajes en automóvil.

Los datos utilizados para estimar estos modelos econométricos corresponden al año 2008 (durante el año 2009 no se decretó nunca pre-emergencia, por lo que no se aplicó restricción a los vehículos C/SV). Los datos de flujo vehicular fueron proporcionados por la Unidad Operativa de Control de Tráfico (UOCT), y correspondieron a mediciones por hora, durante los 365 días del año 2008, en 46 arcos de la red vial de Santiago. Los datos de afluencia a la red de Metro fueron proporcionados por la empresa Metro S.A., y correspondieron a afluencias diarias de pasajeros para cada una de las estaciones de las distintas líneas de Metro de Santiago. Los datos de la afluencia a los buses fue proporcionada por Transantiago.

En la sección 2 presentamos una revisión de la literatura especializada que aborda la política de restricción vehicular en diferentes ciudades del mundo, y además algunos antecedentes generales que permiten entender de

manera más precisa cómo ha operado esta medida en Santiago durante los últimos años, y especialmente el año 2008. En la sección 3 introducimos el modelo econométrico, así como sus distintas especificaciones. También presentamos los resultados de las estimaciones de los modelos y la interpretación de los resultados obtenidos. Finalmente, en la sección 4 presentamos las principales conclusiones que se desprenden de los análisis empíricos realizados. En el Anexo mostramos los datos que usamos para las estimaciones.

2. Antecedentes generales

2.1. Análisis de casos en diferentes ciudades del mundo

De acuerdo a Kornhauser y Fehlig (2003), la restricción vehicular (*road space rationing*) es una técnica de gestión de la demanda por calles que, en lugar de cobrar por conducir (como la tarificación vial), restringe los días o las horas en las que un conductor puede usar vías congestionadas. Si bien en la opinión de estos autores la restricción vehicular es una medida más equitativa para mitigar el problema de la congestión vehicular que la tarificación vial (Rouwendal y Verhoef, 2006), hay que considerar también que la restricción vial, como existe en Santiago, afecta de manera bastante heterogénea a los usuarios (Ortúzar, 2003). Algunos motivos para esto es que: (i) para algunos usuarios es más fácil reemplazar el viaje en auto (como los que viven cerca de la red de Metro o cerca del trabajo); (ii) algunos usuarios tienen un segundo auto que pueden usar durante esos días; (iii) no distingue en la importancia (disposición a pagar) de los distintos viajes.

Por otro lado, algunos técnicos se han opuesto a esta medida, definiéndola como injusta e ineficiente. Eskeland y Feyzioglu (1995) encuentran, mediante un análisis de series de tiempo, que la restricción vehicular en el largo plazo aumenta la congestión y la contaminación, debido a que los afectados tienden a adquirir un vehículo adicional, el cual normalmente correspondería a un vehículo más antiguo y, por lo tanto, más contaminante, y también tienden a conducir más durante los días en que no se ven afectados por la medida, compensando negativamente los eventuales beneficios que se buscan. La medida afectaría principalmente a conductores de menores ingresos que no disponen de un vehículo adicional.

A pesar de esto, varias de las grandes ciudades latinoamericanas han implementado políticas restrictivas a los vehículos particulares consistentes en prohibir la circulación según el número de la patente o placa, en ciertos días (Bull, 2003). La restricción vehicular, como medida contra la congestión, se aplicó en Buenos Aires, Argentina, en los años setenta. La medida consistía en que no podían ingresar a la zona céntrica la mitad de los vehículos, según si el último dígito de la placa patente era par o impar. Se empleó también en Caracas, Venezuela, en los años ochenta. Igual prohibición se impuso a la mitad de los vehículos en Atenas, Grecia, entre los años 1985 y 1991. La evaluación no arrojó buenos resultados, pues el parque vehicular sufrió envejecimiento, ya que muchos usuarios compraron un segundo vehículo. Por otra parte, aumentó la circulación de motos, que han probado ser más contaminantes que los automóviles. En este último caso, también se produjo una degradación del acatamiento de la medida por parte de los automovilistas.

En Managua, Nicaragua, a partir de 2001 se aplica una restricción a la circulación de la mitad del parque de taxis, para evitar la congestión que causa el exceso de vehículos existentes. Los que tienen placas pares circulan entre las 6 y 14 horas, en tanto que las impares pueden hacerlo entre las 14 y las 22 horas.

En 1989, el gobierno de Ciudad de México introdujo el programa “Hoy No Circula” o HNC, que prohíbe a los conductores utilizar sus vehículos un día a la semana, también sobre la base del último número de la placa. Diariamente, de lunes a viernes, entre las 05:00 y 22:00 horas, se prohíbe la circulación de vehículos según los dos últimos dígitos de la placa, quedando cada vehículo sin circular un día por semana. En casos de alta polución se aplica la restricción a la mitad de los vehículos (placas pares o impares). Estudios indican que los impactos negativos de esta medida son mayores que los positivos, entre otras causas, debido a la adquisición de un segundo vehículo, de modo que muchos, en la práctica, terminan no siendo afectados por la restricción.

Evidencias indirectas sugieren también que la polución ambiental se ha exacerbado debido a la restricción (Tovar, 1995). Davis (2008) concluye que los sensores ambientales de contaminación (hora por hora) de México DF no indicaron mejoría; también encuentra que los pasajeros no incrementaron el uso del transporte público. Además, Davis (2008) observó un aumento de compras de gasolina (por encima de lo esperado) y por ende de contaminación. En conclusión, los hogares perjudicados por la expropiación de parte del flujo de servicios de sus vehículos reaccionaron defensivamente ante la medida, neutralizándola casi completamente.

En 1992 comienza la exención de la restricción de circulación para los vehículos que utilizaban gas licuado de petróleo o gas natural comprimido. En 1997 se establece la exención de vehículos a gasolina de bajo nivel de emisiones contaminantes, por lo que las unidades vendidas a partir de 1993 y posteriores que utilizaban convertidor catalítico fueron beneficiados con el holograma “0” de no restricción. En 1999 se incentivó la introducción al mercado mexicano de vehículos que cumplieran con normas internacionales, a los cuales se les exoneró del HNC y además se permitió no verificar sus emisiones durante sus primeros dos años de uso, identificándolos con el holograma “doble 0”.

El objetivo inicial del programa HNC fue disminuir los niveles de emisión de contaminantes, a través de la restricción diaria de la circulación del 20% del parque automotor matriculado en la Zona Metropolitana del Valle de México. Esta situación permitió reducir el consumo de 11.500 barriles diarios de combustible, la emisión de 30.000 toneladas anuales de contaminantes y permitir el cumplimiento anticipado de las normas de emisión 2001 durante 1999 y el 2000 (de acuerdo a la Dirección General del Aire, para el año 2004).

Se argumentó que el programa HNC indujo a que las familias adquirieran vehículos viejos adicionales, a fin de resolver el problema de circulación producto de la restricción; se señaló, además, que estos vehículos generalmente habían sido fabricados con peor tecnología y su impacto ambiental sería más severo. Según la Autoridad Ambiental de la Zona Metropolitana del Valle de México, tal fenómeno fue parcialmente cierto, y se estimó que un 22% de los vehículos adquiridos al iniciar el programa HNC fueron del tipo descrito (Cifuentes, 2007).

En la región metropolitana de San Pablo, Brasil, a partir de 1995 se han realizado diversas experiencias de restricción vehicular. Se implementó el denominado programa “rodizio”, que restringe el uso de vehículos según número de placa (Viegas, 2001). Primero se aplicó la restricción vehicular en forma voluntaria durante una semana; la Secretaría Estatal del Medio Ambiente sugirió dejar el automóvil en casa, tocándole cada día a dos dígitos finales de la placa patente. Los dos primeros días, la adhesión fue relativamente elevada: cerca del 50%, cayendo los días siguientes a un promedio del 38% (Bull, 2003).

En el año 1996, la restricción en San Pablo se hizo obligatoria (Ley estatal N° 9.358), imponiendo a los infractores una multa de 100 reales. Este esquema funcionó del 5 y al 30 de agosto, entre las 7 de la mañana y las 20 horas. El respeto a la restricción fluctuó en torno del 95%. Se estima que en el período de aplicación, las emisiones de monóxido de carbono se redujeron en 1.171 toneladas y se economizaron 40 millones de litros de combustible. Se observó un aumento de 20% en la velocidad media del tránsito y una reducción de 40% de la congestión en las horas punta. Del 23 de junio al 30 de septiembre de 1997 se volvió a aplicar este esquema entre las 7:00 y 20:00 hrs. en toda el área metropolitana de San Pablo, estableciéndose la multa a los infractores en 78 reales. El acatamiento fue relativamente alto: 90% en la mañana y 85% en la tarde.

En dicho período entre junio y septiembre, las emisiones de monóxido de carbono bajaron en 42.460 toneladas y las de material particulado en 200 toneladas. A contar de octubre de 1997, la restricción se aplicó solo en la zona central de la ciudad, en los períodos punta de la mañana y de la tarde (7:00 a 10:00 hrs. y 17:00 a 20:00 hrs., respectivamente). Estudios realizados sobre los impactos de esta restricción, entre octubre de 1997 y mayo de 1998, concluyeron que: entre las 7:00 y 20:00 horas se redujo la congestión en 18%; la reducción de la congestión fue de 37% en la hora punta de la mañana y de 26% en la de la tarde; la velocidad media, en una transitada avenida de la ciudad usada como referencia, aumentó un 23% en la punta de la mañana y un 24% en la de la tarde; se estimó el beneficio del programa en 2 millones 570 mil dólares por día de operación, de los cuales el 78% corresponde a ahorros de tiempo y 10% a reducción de consumo de combustibles. Esta iniciativa ha sido promocionada y asumida como un proyecto de ciudadanía mediante el cual todos hacen su aporte a la lucha contra la congestión.

En Bogotá, Colombia, la restricción vehicular se aplica desde 1998 mediante el programa denominado “Pico y Placa”, que consiste en la restricción de cuatro dígitos diarios de lunes a viernes, solo durante las horas punta de la mañana (07:00 a 10:30 horas) y de la tarde (17:30 a 19:30 hrs.); luego, a cada vehículo le tocaba la restricción dos días por semana. De acuerdo a cifras reportadas por las autoridades (Secretaría de Tránsito de Bogotá), la velocidad de circulación aumentó en 43%, el consumo de combustibles cayó en 8% y la contaminación del aire disminuyó un 11%.

Cabe mencionar que se tomaron varias otras medidas para favorecer la circulación a pie (recuperación de aceras, muchas veces invadidas por automóviles estacionados) y en bicicleta (red de ciclovías), además de una red de transporte público de alta capacidad en buses que circulan por vías especiales, denominada Transmilenio. Además, se adoptaron medidas que incentivaban a no usar el automóvil; durante siete horas los días domingo, se cierra al tránsito vehicular en 150 kilómetros de vías, para usarlos como ciclovías. El primer jueves de febrero, entre las 06:30 y las 19:30 horas, se celebra el “día sin auto”, en el que, como indica su nombre, se invita a no usar el auto, propuesta que ha contado con un alto grado de aceptación.

En la ciudad de Medellín se hizo sentida la necesidad de aplicar un programa de restricción vehicular, y aprovechando la experiencia positiva de la ciudad de Bogotá, se acogió una variante del programa “Pico y Placa” en febrero del año 2005. La medida de restricción vehicular cubre un 10% de los vehículos de transporte público individual (taxi) y especial (placa blanca); para este tipo de vehículos la rotación de la placa era mensual; el día de restricción, por su parte, se rotaba cada cinco meses (información reportada por la Alcaldía de Medellín). Sin embargo, a los seis meses de su implementación, se modifica la medida y se amplía a una jornada completa a cada placa desde las 06:00 y 20:00 hrs. cada 15 días.

Al margen de las consideraciones sobre los impactos ambientales de las fuentes móviles, tal como lo son los vehículos automotores, el programa pico y placa en Medellín se adoptó centrando el foco de atención en el objetivo genérico de mejorar el tráfico vehicular. Hasta el año 2008, no se han reportado indicadores de evaluación que revelen el grado de eficacia en la aplicación del programa.

En otros contextos, en Manila (Filipinas) hay un esquema de restricción en el cual se prohíbe la circulación de ciertos vehículos, identificados por el número de la placa, para operar en arterias de alto flujo durante períodos de punta (GTZ, 2002).

Cantillo y Ortúzar (2010) muestran, a través de un análisis microeconómico simple y apoyado en evidencia recogida en algunas de las ciudades donde se ha implementado esta política, que solo puede funcionar en el muy corto plazo y, finalmente, no logra el objetivo deseado.

2.2. La restricción vehicular en Santiago de Chile

En Chile la restricción vehicular surgió el año 1986 como una medida orientada a atender la emergencia de contaminación atmosférica por material particulado respirable (PM10) en la Provincia de Santiago. A finales de la década del 80 se tomó la decisión de mantener la restricción vehicular durante todos los meses de invierno, período comprendido entre mayo y agosto. A comienzos de los años 90 se extendió la medida a un número mayor de meses del año, e igualmente se aplicó en otras ciudades importantes del país (Del Favero et al, 2000).

La medida se ha aplicado tradicionalmente a partir del mes de marzo de cada año a todos los vehículos motorizados de cuatro o más ruedas sin sello verde (S/SV); es decir, sin convertidor catalítico, según el último dígito de la placa. La restricción se mantenía hasta el 30 de diciembre de cada año, de lunes a viernes, excepto los días festivos, y cubre un 20% de los autos particulares sin sello verde, entre las 7:30 y las 21:00 horas; el transporte escolar se restringe entre las 21:00 y las 6:30 horas del día siguiente, el transporte de carga se restringe en el área interior de un perímetro delimitado por vías, entre las 10:00 y las 18:00, y los buses de transporte público licitados y de transporte privado de pasajeros quedaban restringidos entre las 10:00 y las 16:00 horas.

Originalmente, la restricción básica afectaba solo a los vehículos sin convertidor catalítico (S/SV), como una forma de incentivar la adquisición de vehículos que sí lo tenían, y así contribuir a la descontaminación ambiental. Esta medida ha estimulado la reconversión del parque hacia vehículos que emiten menos contaminantes. Sin embargo, cuando la contaminación alcanza niveles superiores a los aceptables, se decretan medidas excepcionales de alerta, pre-emergencia o emergencia ambiental, una de cuyas consecuencias es el aumento de los dígitos con prohibición de circular para los vehículos S/SV y también para los vehículos C/SV. Además, se establecen ciertas avenidas en que solamente pueden transitar buses, a fin de hacer más rápida su circulación y disminuir sus emisiones. A partir de 2001, en pre-emergencias y emergencias se aplica restricción vehicular al 20% y 40%, respectivamente, de los vehículos con sello verde (C/SV), es decir, con convertidor catalítico (Bull, 2003).

Durante el año 2008, la restricción vehicular permanente a los vehículos S/SV se implementó entre los meses de abril y agosto inclusive, y hubo 8 días con pre-emergencia en que se aplicó la restricción adicional al 20% de los vehículos C/SV (ver detalle en Tabla A.1 del Anexo).

En la actualidad se llevan a cabo estudios y evaluaciones de la medida, utilizando modelaciones de diferentes escenarios bajo principios de dinámica de sistemas, en un intento por optimizar la aplicación de la medida de restricción vehicular de acuerdo con los planes de desarrollo y las políticas ambientales vigentes (Cifuentes, 2007; CONAMA, 2007).

En la tabla N° 1 se presenta un resumen de las restricciones a vehículos livianos durante el período de invierno (restricción base) y durante episodios críticos (alerta, pre-emergencia y emergencia ambiental) para todo el período 2000-2008. En los años 2009 y 2010 no hubo aplicación de restricción vehicular a los vehículos C/SV. En el caso de los vehículos livianos, la restricción rige de 7:30 a 21:00 horas. La restricción base se refiere a la restricción permanente para vehículos S/SV en días que no se haya decretado ningún episodio crítico. Durante episodios críticos también se imponen restricciones a la circulación de vehículos pesados así como al funcionamiento de algunas fuentes fijas (industrias). Sin embargo, como estamos estudiando el reemplazo de viajes en vehículos particulares por viajes en otros medios de transporte, nuestra variable relevante es la restricción a vehículos livianos.

Tabla N° 1

Detalle restricción vehicular en alerta, pre-emergencia y emergencia (2008-2009)

Período	Vehículo	Día	Base	Alerta	Pre-emergencia	Emergencia
2000 - 2006	S/SV	Día de Semana	2	4	6	8
		Fin de Semana	0	2	4	6
	C/SV	Día de Semana	0	0	2	4
		Fin de Semana	0	0	2	4
2007 - 2008	S/SV	Día de Semana	4	4	6	8
		Fin de Semana	0	0	6	8
	C/SV	Día de Semana	0	0	4	6
		Fin de Semana	0	0	4	6

C/SV: vehículos con sello verde (con convertidor catalítico).
S/SV: vehículos sin sello verde (sin convertidor catalítico).
Fuente: D.S. 16/1998, D.S. 58/2003 y D.S. 46/2007 de la CONAMA.

La fiscalización del cumplimiento de las restricciones a la circulación de vehículos está a cargo de Carabineros de Chile, tanto en días en que no se ha decretado ningún episodio crítico, como en alerta, pre-emergencia o emergencia. El valor de las multas por conducir en días en que está prohibido es de entre 70 y 100 dólares, más la probabilidad de la suspensión de la licencia. Durante 2007, se cursaron 328 infracciones por no respetar la restricción vehicular en 2 días de pre-emergencia (164 infracciones diarias), 103 multas en 27 días de alerta (3,8 infracciones diarias) y solo 33 infracciones en 125 días que no se decretó ningún episodio crítico (0,264 infracciones diarias). En 2008, se cursaron 1.254 infracciones en 8 días de pre-emergencia (esto es 156 infracciones diarias), 445 multas en días 21 de alerta ambiental (21 infracciones diarias) y 1.415 infracciones en 125 días que no hubo restricción adicional (11,3 infracciones diarias). En días de pre-emergencia (no así en alerta) es visible el aumento del control en las avenidas más transitadas.

La tabla N° 2 muestra la cantidad de episodios decretados durante el período 2000-2008. No se decretaron emergencias en dicho período.

Tabla N° 2

Cuadro histórico de episodios (2000-2008)

Año	Alertas	Pre-emergencias
2000	27	11
2001	21	4
2002	22	11
2003	21	5
2004	13	2
2005	7	2
2006	21	3
2007	27	4
2008	21	8
Total	180	50

Fuente: Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT).

3. Datos y modelo econométrico

Los datos de viajes en auto corresponden a mediciones por hora de la cantidad de autos (flujo vehicular) que transitó por 46 arcos de la red vial de Santiago. De estos arcos, descartamos de la muestra 11 arcos que no entregaron mediciones durante todo el período de estudio. Los datos de viajes en Metro y en bus corresponden al número total diario de personas que usan las distintas líneas de Metro o distintos servicios de buses. La tabla N° 3 muestra algunas estadísticas que resumen los datos.

Tabla N° 3

Estadísticas resumen

	Mode	Observations	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Metro	All Lines	105	2,231,438	99,866	1,987,639	2,504,089
	Line 1	105	979,517	45,693	862,920	1,101,325
	Line 2	105	431,428	20,928	378,141	497,771
	Line 4	105	416,876	17,669	365,410	460,017
	Line 4a	105	68,506	3,029	59,714	75,983
	Line 5	105	335,111	14,627	298,154	368,993
Bus	All Trips	105	3,754,236	169,822	3,102,220	4,152,343
	Short Trips	105	1,311,309	60,759	1,122,197	1,420,092
	Long Trips	105	2,442,928	127,991	1,980,023	2,759,450
Cars	All hours	52,512	836	706	11	3,563
	7 - 21	31,138	1,186	659	11	3,563
	5-7	4,195	226	269	11	1,660

El efecto de las pre-emergencias consideró el análisis de los días hábiles entre abril y agosto del año 2008, mientras que el efecto de la restricción permanente a los vehículos sin convertidor catalítico consideró el análisis de los días alrededor del inicio (1 de abril) y término (31 de agosto) de la medida en el año 2008.

Para estudiar el comportamiento de los viajes en Metro y bus durante los días de pre-emergencia estimamos el siguiente modelo:

$$y_t = \alpha + \gamma'_d D_t + \beta \cdot Preemergencia_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde D_t es el vector de variables dicotómicas que toman el valor 1 en un día de la semana en especial y 0 para los restantes días (seis variables dicotómicas),

$Preemergencia_t$ es una variable dicotómica que toma el valor 1 los días en que hubo preemergencia y 0 si no,

y ε_t corresponde al error estocástico. Para medir el efecto de la restricción sobre el uso del Metro y bus, usamos como variable dependiente y_t el logaritmo natural del total de viajes diarios en Metro, y lo mismo para estudiar el efecto que tendría la restricción sobre el uso de buses.

Cuando la variable dependiente es el logaritmo natural del total de viajes, el parámetro de interés β se puede aproximar al cambio porcentual en el total de viajes que se hacen (en auto, Metro o bus). En rigor, el valor de $\exp(\beta)$ representa cuán más probable es que aumente (o disminuya) el flujo en Metro o bus durante pre-emergencia respecto a los días sin pre-emergencia. Es esperable que durante una pre-emergencia el número de viajes en Metro y bus aumente y, por lo tanto, que este parámetro sea positivo. En el caso de los autos, el signo esperado debiera ser negativo.

En el caso de los viajes en automóvil, como hay observaciones por cada arco y por cada hora del día, especificamos el siguiente modelo de regresión:

$$y_{it} = \alpha + \gamma'_a A_i + \gamma'_h H_t + \gamma'_d D_t + \beta \cdot Preemergencia_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

donde el subíndice i se refiere al arco, y el subíndice t al período, que en este caso tiene frecuencia horaria;

A_i es el set de variables dicotómicas para cada arco;

y H_t es el set de variables dicotómicas por cada hora del día;

la variable dependiente es el logaritmo natural del número de viajes registrados en el arco i el período u horario t . Solo consideramos los flujos entre las 7:00 hrs. hasta las 10:00 hrs., así el parámetro β estimaría el cambio porcentual promedio en los flujos de vehículos durante las horas que dura la restricción. Para evitar sesgos debidos a eventos inusuales (accidentes, desvíos, reparaciones, etc.) no consideramos las mediciones de menos de 10 vehículos en una hora (usar otro criterios como 50 ó 100 autos no cambia los resultados).

Sobre la base de esta misma especificación testeamos la hipótesis de si los usuarios de automóvil adelantan o no sus viajes cuando hay restricción. Para esto, estimamos la ecuación (2), pero considerando solo las observaciones entre las 5:00 hrs. y las 7:00 hrs.; así el estimador del parámetro β correspondería al cambio porcentual de viajes entre estas horas (adelantamiento de viajes) que se produce debido a la preemergencia.

Para testear el efecto de restringir el uso de vehículos sin convertidor catalítico entre abril y agosto nos basamos en el cambio promedio de los flujos que debería tener la medida en los días alrededor de su inicio (abril) y de su término (agosto). Para ello estimamos el siguiente modelo de regresión:

$$y_{it} = \alpha + \gamma'_a A_t + \gamma'_h H_t + \beta \cdot RNC_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

donde RNC_t es una variable dicotómica que toma el valor 1 mientras rige la restricción a vehículos sin convertidor catalítico y cero mientras no rige. El parámetro β se puede interpretar como el cambio promedio en el flujo de autos debido a la medida.

Para la expresión (3) consideramos seis versiones del cambio en el flujo promedio de autos, para estudiar la robustez de las estimaciones. Comparamos el cambio promedio en el flujo de vehículos al inicio de la restricción (abril), al final de la restricción (agosto) y ambos períodos combinados (abril y agosto). En el caso del inicio de la restricción, comparamos el cambio en el promedio del flujo de autos el primer día de restricción con el mismo día de la semana anterior, así como los primeros cinco días hábiles de restricción con los cinco días hábiles previos al inicio de la restricción. En forma similar, comparamos el primer día del término de la restricción con igual día de la semana anterior, así como los primeros cinco días hábiles sin restricción con los últimos cinco días hábiles de restricción. Por último estimamos la ecuación (3), combinando el inicio y el término de la restricción.

3.1. Análisis de resultados en la red de Metro

En la primera fila de la tabla N° 4 a se muestra la estimación del efecto de la pre-emergencia sobre los flujos de usuarios de Metro. El estimador nos indica que los viajes dentro de la red de Metro aumentan significativamente en un 3% durante los días de pre-emergencia (*All Trips*). Analizando cada línea de Metro por separado, observamos que en todas (excepto la línea 1) también hay un aumento estadísticamente significativo. En la línea 1 el aumento es significativo solo al 83,7%; esto se debe a que la línea 1 opera normalmente a capacidad, razón por la cual no es capaz de recibir una cantidad adicional de viajeros.

Tabla N° 4 a

Efectos de las pre-emergencias en red de Metro (muestra completa)

	All Trips	Line 1	Line 2	Line 4	Line 4a	Line 5	Comb/Total
Coef.	0.03** (0.014)	0.023 (0.016)	0.039** (0.016)	0.036*** (0.009)	0.03*** (0.011)	0.03** (0.012)	-0.002*** (0.001)
R^2	0.109	0.082	0.168	0.179	0.165	0.071	0.399
F test	0.072	0.264	0.013	0.000	0.002	0.097	0.000
Observations	105	105	105	105	105	105	105

Standard errors in parentheses. * indicates significance at the 10% level, ** at the 5% level and *** at the 1% level.

La última columna de la tabla N° 4 a (Comb/Total) muestra la variación en la proporción de viajes en las estaciones de combinación bus-Metro respecto a la afluencia total de Metro. El signo del parámetro es negativo y significativo, lo que demuestra que durante los días de pre-emergencia los viajeros que dejan el automóvil acceden en una mayor proporción de manera directa al Metro y no mediante la combinación bus-Metro.

En la tabla N° 4 b se expone el mismo análisis de la tabla N° 4 a pero eliminando un dato *outlier*, dicho dato correspondió a un paro de empleados fiscales ocurrido el día martes 27 de mayo del 2008, lo que redujo notablemente el uso del transporte público y privado en la ciudad. Los resultados de la tabla N° 4 b son muy parecidos a los de la tabla N° 4 a, demostrando la robustez de los modelos.

Tabla N° 4 b

**Efectos de las pre-emergencias en red de Metro
(excluyendo dato outlier)**

	All Trips	Line 1	Line 2	Line 4	Line 4a	Line 5	Comb/Total
Coef.	0.028* (0.014)	0.02 (0.017)	0.036** (0.016)	0.033*** (0.009)	0.027** (0.011)	0.027** (0.012)	-0.002*** (0.001)
R^2	0.108	0.079	0.167	0.187	0.167	0.073	0.394
F test	0.096	0.303	0.020	0.000	0.003	0.115	0.000
Observations	104	104	104	104	104	104	104

Standard errors in parentheses. * indicates significance at the 10% level, ** at the 5% level and *** at the 1% level.

3.2. Análisis de resultados en la red de buses

En la primera fila de la tabla N° 5 a se muestra la estimación del efecto de la pre-emergencia sobre los flujos de usuarios de los servicios de buses de Santiago. El análisis consideró la variación de viajes en toda la red (*All Trips*), y también dentro de los recorridos alimentadores (*Short Trips*) y Troncales (*Long Trips*).

Los resultados muestran que solo en el caso de los recorridos alimentadores (*Short Trips*) se produce un aumento de viajes que es significativo, pero solo al 90%. Sin embargo, cuando se elimina el dato *outlier* (tabla N° 5 b), todos los parámetros resultan no significativos.

Tabla N° 5 a

Efectos de las pre-emergencias en red de buses (muestra completa)

	All Trips	Short Trips	Long Trips
Coef.	0.012 (0.011)	0.015* (0.008)	0.011 (0.013)
R^2	0.025	0.029	0.018
F test	0.575	0.152	0.790
Observations	105	105	105

Standard errors in parentheses. * indicates significance at the 10% level, ** at the 5% level and *** at the 1% level.

Tabla N° 5 b

**Efectos de las pre-emergencias en red de buses
(excluyendo dato *outlier*)**

	All Trips	Short Trips	Long Trips
Coef.	0.008 (0.009)	0.011 (0.007)	0.006 (0.012)
R^2	0.027	0.032	0.018
F test	0.656	0.243	0.858
Observations	104	104	104

Standard errors in parentheses. * indicates significance at the 10% level, ** at the 5% level and *** at the 1% level.

Por lo tanto, es posible concluir que durante los días de pre-emergencia en Santiago, los usuarios de automóvil no tienden a usar los servicios de buses, a diferencia del Metro que sí aumentaba significativamente.

3.3. Análisis de resultados en flujos vehiculares

En esta sección presentamos la cuantificación del efecto de los dos tipos de restricción a los vehículos que afectan a los automovilistas de la ciudad de Santiago. Los datos para el análisis corresponden a flujos vehiculares por hora durante el año 2008.

El primer tipo de restricción vehicular es la que se implementa los días de pre-emergencia ambiental, y que corresponde a la restricción de 6 dígitos a vehículos sin convertidor catalítico (S/SV) y 2 dígitos a vehículos con convertidor catalítico (C/SV). Los resultados en este caso se reportan en las tablas N°s 6 a y 6 b.

El segundo tipo corresponde a la restricción de 4 dígitos a los vehículos sin convertidor (S/SV) que se aplicó entre el 1 de abril hasta el 31 de agosto del año 2008. De acuerdo a cifras oficiales (INE, 2008), casi un 10% de los vehículos (esto es 120.000) que circulan en Santiago no tiene convertidor catalítico; es decir, se estaría afectando potencialmente a un total de $0,4 \times 120.000 = 48.000$ vehículos. Los resultados se reportan en la tabla N° 7.

Para el primer tipo de restricción, que se aplica no solo a vehículos S/SV sino al 20% de los vehículos C/SV, estimamos la ecuación (2). Los resultados se reportan en la tabla N° 6 a para la muestra completa y en la tabla N° 6 b cuando se elimina el dato *outlier*. La estimación nos indica que el flujo diario de vehículos disminuye significativamente en cerca de un 5,5% en promedio durante los días que rige la restricción (columna *Day with Restriction*). De acuerdo a la EOD-2006 de viajes del Gran Santiago (www.sectra.cl), la cantidad de viajes diarios en automóvil durante un día hábil representativo es de 3,4 millones. Luego, es posible deducir que en los días de pre-emergencia la cantidad de viajes diarios en automóvil se reduce en cerca de $0,055 \times 3.200.000 = 176.000$.

Sin embargo, si analizamos el flujo vehicular dentro del horario en el que rige la restricción durante los días de pre-emergencia (ver columna *Hours With Restriction* en tabla N° 6 a), observamos una reducción del 7,4% de los flujos. Esta disminución es significativamente menor que la disminución teórica de 20%. Esto se debe en parte a que hay un porcentaje de usuarios que adelanta su horario de viaje para evitar la restricción vehicular. Por otro lado, también se podría explicar por las personas que evaden la medida, así como las que tienen un segundo vehículo para los días de restricción.

De manera complementaria al punto anterior, estudiamos también el eventual adelantamiento de viajes en auto que se generaría producto de que la restricción se inicia a las 7:30 hrs.; esto es, viajeros que adelantan su hora de salida para evitar la restricción vehicular. Como resultado obtuvimos que el flujo en las dos horas anteriores al inicio de la restricción vehicular, entre las 5:00 y 7:00 (si bien la restricción empieza a regir a partir de las 7:30 y no de las 7:00, las mediciones son por hora y no hay cómo distinguir intervalos de menor duración dentro de cada hora) en días de pre-emergencia aumenta un 3,5% (ver columna *Hours Before Restriction* en tabla N° 6 a). De acuerdo a la EOD-2006, dentro de este período (entre 5:30 y 7:30 hrs.) la cantidad de viajes en auto en un día hábil representativo es de 132.000, estimamos por lo tanto que aproximadamente $0,035 \times 132.000 \approx 4.620$ viajeros de automóvil adelantan su horario.

Los resultados recién descritos son prácticamente idénticos a los que se obtienen cuando se elimina el dato *outlier* (ver tabla N° 6 b).

Tabla N° 6 a**Efectos de las pre-emergencias en el flujo vehicular (muestra completa)**

	Day with Restriction	Hours With Restriction	Hours Before Restriction
Coef.	-0.055*** (0.012)	-0.074*** (0.014)	0.035** (0.016)
R^2	0.853	0.584	0.944
F test	0.000	0.000	0.000
Observations	52512	31138	4195

Standard errors in parentheses. * indicates significance at the 10% level, ** at the 5% level and *** at the 1% level.

Tabla N° 6 b**Efectos de las pre-emergencias en el flujo vehicular (excluyendo dato outlier)**

	Day with Restriction	Hours With Restriction	Hours Before Restriction
Coef.	-0.057*** (0.012)	-0.075*** (0.015)	0.032** (0.016)
R^2	0.853	0.584	0.944
F test	0.000	0.000	0.000
Observations	51970	30823	4151

Standard errors in parentheses. * indicates significance at the 10% level, ** at the 5% level and *** at the 1% level.

Para el segundo tipo de restricción (restricción permanente entre abril y agosto a los vehículos S/SV) estimamos seis especificaciones para la ecuación (3) cuyo resultado se presenta en la tabla N° 7. En todas las estimaciones encontramos que no se produce un cambio significativo en los flujos de vehículos, debido a la restricción de vehículos S/SV. De hecho los estimadores indican cambios porcentuales en los flujos muy cercanos a cero, algunos incluso con el signo contrario al esperado.

Tabla N° 7

Efectos de restricción permanente en el flujo vehicular

	Start of Restriction		End of Restriction		Both	
	Week	Day	Week	Day	Week	Day
Coef.	-0.026 (0.019)	0.004 (0.04)	0.012 (0.013)	0.002 (0.028)	-0.01 (0.011)	-0.006 (0.024)
R^2	0.576	0.608	0.624	0.656	0.593	0.620
F test	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Observations	3108	623	3382	678	6490	1301

Standard errors in parentheses. * indicates significance at the 10% level, ** at the 5% level and *** at the 1% level.

Por lo tanto, es posible concluir que la restricción permanente a los vehículos S/SV no genera reducción en el flujo vehicular. La explicación de ello, y tal como se expuso anteriormente, es que los vehículos S/SV representan solo un 10% del parque automotor de Santiago, y además normalmente pertenecen a personas de menores ingresos que difícilmente puedan cubrir los gastos diarios de combustible y mantención que requeriría un uso habitual de estos vehículos, razón por la cual optarían preferentemente por usar transporte público.

4. Conclusiones

En este trabajo presentamos un análisis empírico que estima los efectos de la implementación de una política de restricción vehicular en la ciudad de Santiago sobre algunos patrones de demanda por viajes. Por una parte, estudiamos el impacto que esta política de regulación al uso del auto produce sobre el flujo vehicular en la ciudad, y por otra estudiamos el posible traspaso de automovilistas hacia el transporte público (bus y Metro) producto de la restricción vehicular. También estudiamos el posible adelantamiento en la hora de los viajes en auto los días de restricción vehicular.

Para cuantificar estos efectos, construimos modelos de regresión lineal múltiple, usando como variables endógenas los flujos de viajes de distinto tipo, mientras que las variables exógenas o explicativas correspondían a variables dicotómicas que nos permiten distinguir el efecto aislado de la restricción sobre los flujos de viajes, más allá de los efectos de la hora del día, el día de la semana, el mes del año o el efecto de los días feriados.

Analizamos la restricción permanente que afecta a vehículos S/SV (entre abril y agosto) y la restricción adicional que se implementa solo los días de pre-emergencia ambiental y también incluye a vehículos C/SV. Encontramos que la restricción permanente no genera reducción sobre el nivel de flujos; esto se explicaría porque la restricción permanente afecta a solo un 4% del parque vehicular de Santiago, y que corresponden a personas de menores ingresos que difícilmente utilizan el automóvil como modo de transporte habitual.

Sin embargo, la restricción adicional que se aplica solo durante los días de pre-emergencia sí generaría una reducción en el uso del automóvil, aunque significativamente inferior a la teórica. La restricción adicional los días de pre-emergencia afecta al 60% de los vehículos S/SV y al 20% de los vehículos C/SV, que en total representan cerca del 25% del parque vehicular de Santiago. Sin embargo, obtenemos que la restricción vehicular reduce en cerca de un 5,5% el flujo vehicular durante un día hábil promedio, que equivaldría 176.000 viajes menos en automóvil. Hay varios motivos que podrían explicar esta reducción del 5,5%, menor a la teórica del 25%: en primer lugar, muchos hogares tienen dos o más automóviles cuyas placas patente finalizan en dígitos diferentes, y en estos casos la restricción podría no tener efecto. En segundo lugar, existe efectivamente un adelantamiento en la hora de salida de los automovilistas afectados, razón por la cual tampoco se reduciría el flujo diario, sino que se produce un traspaso de flujo entre períodos diferentes. Es también probable que algunos automovilistas simplemente no respeten la medida, lo cual se manifiesta en la cantidad de infracciones cursadas durante estos episodios. Finalmente, existen personas que, disponiendo de automóvil, simplemente no lo utilizan a diario para viajar y optan por el transporte público, razón por la cual no les afecta la restricción vehicular.

Otro hallazgo interesante es que en los días de restricción vehicular adicional (días de pre-emergencia), los automovilistas afectados por esta medida tienden a utilizar el Metro y no los servicios de buses. Esta hipótesis se basa en que los días de restricción vehicular, observamos un aumento estadísticamente fuerte en los viajes en Metro, pero en el caso de los buses, no. También hay evidencia relacionada que respalda esta hipótesis a nivel internacional. Esta apunta a que, en general, la calidad del servicio de Metro



es superior a la de los buses (menores tiempos de viaje, menores tiempos de espera, mayor confiabilidad y mayor seguridad). A esto se suma que el usuario habitual de automóvil no tiene un conocimiento adecuado de los servicios de buses existentes, mientras que conoce mejor la red de Metro, reduciendo su incertidumbre.

Por último, es importante hacer notar que los resultados obtenidos de este estudio son de carácter agregado y no permiten inferir en detalle las elecciones individuales, pero sí permiten obtener patrones generales de comportamiento y entregar evidencia a favor de que el Metro sea quizás la alternativa de transporte preferida por los usuarios habituales de automóvil.

5. Bibliografía

- Atal, R. (2009). “Efectos de las medidas de Gestión de Episodios Críticos en la Calidad del Aire en Santiago”, Chile. Tesis de Magíster, Escuela de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Breithaupt, M. y Fjellstrom, K. (2002). “*Transport demand management: towards an integrated approach*”. Regional Workshop on Transport Planning, Demand Management and Air Quality, Manila, Filipinas, 26–27 Febrero 2002.
- Bull, A. (2003). “Congestión de Tránsito: El Problema y cómo Enfrentarlo”. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH, Naciones Unidas, Santiago.
- Cantillo, V. y Ortúzar, J. de D. (2010). “Restricción Vehicular según Número de Patente: Una Política Errónea desde el Punto de Vista Económico”.
- Cifuentes, L. “Diseño y Evaluación de Medidas de Emisiones para el Sector de Transportes en la Región Metropolitana”, en preparación para CONAMA RM. Santiago de Chile: 2007.
- CONAMA (2007). “Análisis general del Impacto Económico y Social del Rediseño de Plan Operacional para enfrentar Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica por Material Particulado Respirable (PM10) en la Región Metropolitana”. Santiago de Chile: 2007. 186 p.
- Davis, L. (2008). “*The Effect of Driving Restrictions on Air Quality in Mexico City*”. Journal of Political Economy, 116, 38-81.
- Del Favero, G; Katz, R; Solari, J. (2000). “Restricción a la Circulación de Vehículos Catalíticos”. En: Puntos de Referencia, editado por el Centro de Estudios Públicos, Vol. 225. 8 p.
- Eskeland, G. S. and Feyzioglu, F. (1995). “*Rationing Can Backfire: The ‘Day Without a Car’ in Mexico City*”. The World Bank. Diciembre 1995.
- Fernández, R. y Valenzuela, E. (2004). “Gestión Ambiental de Tránsito: cómo la Ingeniería de Transporte puede contribuir a la Mejoría del Ambiente Urbano”. Revista Eure 89, 97-107.

- GTZ (2002). “*Transport Demand Management: Towards an Integrated Approach*”. Regional Workshop on Transport Planning, Demand Management and Air Quality, 26–27 Feb. 2002, Manila.
- INE (2008). Parque de vehículos en circulación, 2008. Instituto Nacional de Estadísticas, Chile.
http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_economicas/transporte_y_comunicaciones/pdf/parquevehiculos08.pdf
- Kornhauser , A. and Fehlig, M. (2003). “*Marketable Permits for Peak Hour Congestion in New Jersey’s Route 1 Corridor*”. TRB 2003 Annual Meeting (03-3465).
- Ortúzar, J. de D. (2003) “*Tarificación por Congestión y Medio Ambiente en Santiago: Viabilidad Técnica y Política*”. Documento de Trabajo, Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Rouwendal, J. y Verhoef, E.T. (2006) “*Basic Economic Principles of Road Pricing: from Theory to Applications*. *Transport Policy*”, 13, 106-114.
- Tovar, R. (1995). “*Mobile Source Pollution in Mexico City and Market-based Alternatives, Regulation*”, *The Cato Review of Business and Government*, vol. 18, N° 2, Washington, D.C.
- Viegas, J.M. (2001) “*Making Urban Road Pricing Acceptable and Effective: Searching for Quality and Equity in Urban Mobility*. *Transport Policy*”, 8, 289–294.

6. Anexo

Tabla A.1. Cuadro histórico de episodios críticos de 2008

Tipo de Episodio	Día	Fecha	Dígitos	
			Sin sello verde	Con sello verde
Alerta ambiental	Domingo	10-08-2008	3-4	
Alerta ambiental	Sábado	09-08-2008	1-2	
Alerta ambiental	Viernes	25-07-2008	7-8-9-0	
Alerta ambiental	Martes	15-07-2008	5-6-7-8	
Alerta ambiental	Miércoles	09-07-2008	0-9-1-2	
Alerta ambiental	Jueves	03-07-2008	3-4-5-6	
Alerta ambiental	Miércoles	02-07-2008	9-0-1-2	
Pre-emergencia ambiental	Martes	01-07-2008	5-6-7-8-9-0	5-6
Alerta ambiental	Lunes	30-06-2008	1-2-3-4	
Pre-emergencia ambiental	Domingo	29-06-2008	9-0-1-2-5-6	3-4
Alerta ambiental	Sábado	28-06-2008	7-8	
Alerta ambiental	Viernes	27-06-2008	7-8-9-0	
Alerta ambiental	Jueves	26-06-2008	3-4-5-6	
Pre-emergencia ambiental	Miércoles	25-06-2008	9-0-1-2-3-4	1-2
Pre-emergencia ambiental	Martes	24-06-2008	5-6-7-8-9-0	9-0
Alerta ambiental	Lunes	23-06-2008	1-2-3-4	
Alerta ambiental	Sábado	21-06-2008	5-6	
Pre-emergencia ambiental	Lunes	16-06-2008	1-2-3-4-5-6	7-8
Alerta ambiental	Sábado	14-06-2008	1-2	

Alerta ambiental	Martes	10-06-2008	5-6-7-8	
Pre-emergencia ambiental (suspendida)	Martes	03-06-2008	3-4-5-6-7-8	5-6
Alerta ambiental	Lunes	02-06-2008	1-2-3-4	
Pre-emergencia ambiental	Domingo	01-06-2008	1-2-3-4-9-0	3-4
Alerta ambiental	Sábado	31-05-2008	7-8	
Pre-emergencia ambiental	Viernes	30-05-2008	5-6-7-8-9-0	1-2
Alerta ambiental	Viernes	16-05-2008	7-8-9-0	
Alerta ambiental	Miércoles	14-05-2008	0-9-1-2	
Alerta ambiental	Martes	13-05-2008	5-6-7-8	
Alerta ambiental	Lunes	12-05-2008	1-2-3-4	

Serie Informe Económico

Últimas Publicaciones

- N° 209** **Política Energética:
¿Hacia Dónde Queremos (Podemos) Ir?**
Susana Jiménez
Noviembre 2010
- N° 208** **Crisis en la Zona Euro: Problemas
Estructurales, Abuso del Estado de Bienestar
y Exceso de Gasto Público**
Francisco Garcés
Julio 2010
- N° 207** **Propuesta para la Determinación
del Salario Mínimo**
Susana Jiménez
Junio 2010