

Evaluación del sector transporte en Ecuador con miras a plantear medidas de mitigación al Cambio Climático



Autor: Andrés Hubenthal

Agosto 2010

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	1
¿Por qué es de importancia el sector transporte?	4
Caracterización del sector transporte en Ecuador	6
Propuesta de medidas de mitigación	11
Alcance de una evaluación de la inversión y los flujos financieros	18
Metodología y recomendaciones propuestas para realizar la evaluación de la inversión y los flujos financieros	21
Bibliográfica	24

Introducción

En el marco del proyecto “Fortalecimiento de la Capacidad Nacional para Evaluar y Desarrollar Opciones de Políticas sobre Cambio Climático que sirvan de sustento para las negociaciones sobre el Plan de Acción de Bali” (Ministerio del Ambiente de Ecuador y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo Global) son priorizados los sectores forestal, seguridad alimentaria y transporte. En un primer momento se espera poder contar con evaluaciones de estos sectores para sensibilizar a actores claves. Más allá de eso estos estudios delinearán aspectos críticos para las evaluaciones de inversiones y flujos financieros que se llevarán a cabo más adelante, en el transcurso del proyecto. El presente documento se enfoca en el sector transporte. Se estructura por medio de las siguientes secciones:

- ¿Por qué es de importancia el sector transporte? En esta sección se aborda la importancia que tiene el transporte y los vínculos que pueden ser establecidos con el Cambio Climático.
- Caracterización del sector transporte en Ecuador. En esta sección se describirá de manera básica cuales son los elementos que caracterizan el transporte en Ecuador.
- Propuesta de medidas de mitigación. En esta sección se proponen objetivos, instrumentos y medidas de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para el sector transporte.
- Alcance de una evaluación de la inversión y los flujos financieros. En el contexto de esta sección se analizará los problemas fundamentales que una evaluación de los flujos de inversión y financieros deberá enfrentar. Además se indicará cuales iniciativas en Ecuador podrían ayudar al desarrollo de la evaluación.
- Metodología y recomendaciones propuestas para realizar la evaluación de la inversión y los flujos financieros. En esta sección se recomienda cuestiones que deberían ser tomadas en cuenta el rato de desarrollar una evaluación de flujos de inversión y financiamiento. Además se indicará cuales instituciones deberán ser consideradas para el desarrollo de la evaluación de flujos de inversión y financiamiento.

¿Por qué es de importancia el sector transporte?

El transporte tiene vínculos muy estrechos con el desarrollo económico. La expansión en el sector transporte va muy de la mano con el crecimiento económico. Así, un nivel mayor de ingresos abre a las personas la posibilidad de adquirir, por ejemplo, un vehículo particular y así ser más flexibles en la elección de dónde vivir o en el acceso a fuentes de trabajo más distantes. Al mismo tiempo los servicios de transporte son importantes para el desarrollo económico. Por ejemplo, el transporte hace posible el acceso a recursos, bienes, insumos, etc. que de otra manera no serían asequibles por razones de distancia. Así, el transporte ayuda a diversificar y especializar la economía. Se puede considerar al transporte como un motor que literalmente “mueve” la economía. En la economía ecuatoriana el sector “transporte y almacenamiento” representa aprox. un 7% del PIB.¹

En un estudio técnico² desarrollado por la Secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) se estima que en 2004 el sector transporte ha generado emisiones de aprox. 5.8 GtCO₂e a nivel global – un 14% de todas las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y aprox. un 23% de las emisiones relacionadas a la energía. La gran mayoría (73%) de estas emisiones se dan por el transporte de personas y carga en vehículos por calles, carreteras, etc. El resto de las emisiones se generan en el transporte aéreo (12%), transporte marítimo (11%) y en trenes (4%). El petróleo es la fuente de energía predominante en el sector. Así, aproximadamente el 95% de la energía en el sector proviene de hidrocarburos, lo cual representa el 58% del consumo mundial de petróleo.

En los últimos años ha habido en los países en desarrollo un importante incremento de la flota automotriz, en especial de los vehículos particulares. El estudio del Secretariado de la CMNUCC estima que de seguir desarrollándose este sector con los patrones actuales las emisiones de CO₂ aumentarán de 5,5 GtCO₂ (en la actualidad) a 8,7 GtCO₂ en el 2030 – un incremento de aprox. 60% al 70%. Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) PCC (2007), Cuarto informe de evaluación del IPCC, Grupo de Trabajo III, Cambio Climático – Mitigación del Cambio Climático³ el sector transporte es el sector cuyas emisiones han crecido más rápido los últimos años. La gran mayoría del crecimiento futuro se estaría dando en los países en desarrollo, siendo el crecimiento urbano un factor de importancia.

Sobre la base de datos históricos también se puede esperar un incremento significativo a futuro en Ecuador – de no ser tomadas medidas respectivas. De igual manera, la Primera Comunicación Nacional del Ecuador a la CMNUCC (I CN) en el 2001 concluyó que al 2025 se puede esperar un incremento significativo de las emisiones asociadas al

¹ Banco Central del Ecuador, Boletín Anuario 2008.

² UNFCCC, (2007), Investment and Financial Flows to address Climate Change.

³ IPCC (2007), Cuarto informe de evaluación del IPCC, Grupo de Trabajo III, Cambio Climático – Mitigación del Cambio Climático.

transporte. Según información preliminar del proyecto Segunda Comunicación Nacional (II CN) las emisiones de CO₂ por transporte en 1990 fueron de 7,1 MtCO₂. Al año 2000 habían crecido a 9,5 MtCO₂ y en el año 2006 eran ya 12,7 MtCO₂. Así en un período de 16 años las emisiones de CO₂ relacionadas al transporte han crecido casi un 80%.

La expansión del transporte no sólo va a generar un incremento significativo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); se puede esperar que una serie de problemas asociados también aumenten. En general se puede afirmar que el actual patrón de expansión del transporte no es sostenible. Esto, en cuanto conlleva a un incremento de, por ejemplo, la contaminación atmosférica a nivel local, la contaminación por medio de niveles altos de ruido, la congestión en las ciudades y el aumento de la cantidad de accidentes de tránsito.

Así, el crecimiento del sector transporte se vincula a una serie de problemas. Las soluciones, según el IPCC, deberán ser abordadas, por ende, en el contexto del desarrollo sostenible. Más allá de eso, cabe indicar que es imperativo trabajar en soluciones a partir de este momento. En muchos países en desarrollo en la actualidad se están planificando inversiones, en especial en la infraestructura vial. Muchas de estas inversiones favorecerán a modos de transporte motorizado y/o individual, y sus efectos, como las emisiones asociadas, serán difíciles de revertir en el corto y mediano plazo.

Caracterización del sector transporte en Ecuador

En Ecuador el transporte por tierra se solventa casi exclusivamente por medio de vehículos en carretas, calles etc. El transporte por medio del ferrocarril es marginal en la actualidad, en el 2008 se registró una cantidad de aprox. 36.000 pasajeros transportados⁴. En cambio, el transporte por medio de carreteras, calles etc. ha crecido de manera muy significativa en los últimos años. Esto puede ser denotado en el total de vehículos motorizados. El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) ⁵ indica que en 1990 había un total de 320.000 vehículos matriculados, en el año 1998 eran unos 590.000 y en el 2008 eran aprox. 990.000 (datos provisionales – casi un 70% más que diez años antes). Según información provista por el MTO el crecimiento ha sido más fuerte por lado de los vehículos destinados al transporte de personas en comparación a los vehículos para el transporte de carga. La siguiente tabla elaborada sobre base de información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) ⁶ indica los cambios entre 1998 y 2007, en relación a las categorías de los vehículos.

Tabla 1: Vehículos destinados al transporte

	Automóvil	Jeep	Motocicleta	Furgoneta(p)	Bus	Colectivo
1998	218.741	71.226	23.827	11.456	7.232	2.678
2007	346.718	135.248	78.323	23.431	9.446	1.479
Cambio (%)	59%	90%	229%	105%	31%	-45%
	Camioneta	Furgoneta (c)	Camión	Tanquero	Volquete	Trailer
1998	193.637	1.569	44.089	1.862	6.540	3.304
2007	218.632	2.072	60.530	1.537	5.581	3.865
Cambio (%)	13%	32%	37%	-17%	-15%	17%

El incremento es más pronunciado para los vehículos destinados al transporte de personas que para los vehículos destinados al transporte de carga (incluyendo camionetas). En términos generales, dentro del grupo de vehículos para transportar personas los incrementos más notorios se dan para aquellas categorías que pueden transportar pocas personas. Se podría asumir, entonces, que hay un incremento muy significativo vinculado a la movilidad individual.

Las provincias con mayor número de vehículos motorizados al 2007 eran Guayas

⁴ MTO (2009), Estadísticas de transporte en Ecuador.

⁵ MTO (2009); Estadísticas de transporte en Ecuador.

⁶ INEC (2007, 1998) Anuario de Estadísticas de transporte.

(253.000) y Pichincha (290.000). Sobre un total de 920.000 vehículos en el 2007 estas dos provincias juntan casi un 60% del parque vehicular nacional (y el 40% de la población). Cabe recordar que las dos provincias albergan a las dos grandes urbes del país que también son los centros económicos de mayor importancia. Si a lo anterior se suman los vehículos registrados en el Azuay (73.000) se llega a juntar el 67% del parque vehicular del país (y el 46% de la población).⁷

En general, el grado de motorización del Ecuador sigue siendo bajo⁸ aunque se haya incrementado de un promedio de aprox. 40 vehículos livianos/1000 habitantes en 1996 a un promedio de aprox. 65 vehículos livianos/mil habitantes. Según las Estadísticas de Transporte del MTOP las provincias con mayor grado de motorización (vehículos livianos/1000 habitantes) son Pichincha (110), Azuay (107) y Tungurahua (87). Las provincias amazónicas tienen los menores grados de motorización (entre 10 y 30), al igual que Esmeraldas y Bolívar. Las tasas de motorización en relación a camiones oscilan entre 5 a 10 por mil habitantes, sin haber provincias que destaquen – salvo algunas provincias amazónicas con tasas de alrededor de 3 por mil.

Al 2001⁹ la red vial de Ecuador se constituye mayoritariamente por vías afirmadas (aprox. 25.000 Km), caminos asfaltados (unos 5.500 km) y caminos de verano (unos 12.000 km). Las arterias interprovinciales con mayores flujos de tráfico¹⁰ son por un lado las troncales de la Sierra (“Panamericana”) y de la Costa. Estas cruzan o pasan cerca de una serie de ciudades de importancia a nivel nacional o regional (Ibarra, Quito, Ambato, Riobamba, Cuenca, Loja en la Sierra; Sto. Domingo, Durán, Guayaquil, Machala en la Costa). Varias vías transversales y colectores conectan estas dos troncales y/o integran a provincias como Manabí y Esmeraldas.

A fin de completar este panorama general del transporte terrestre en Ecuador se plantea el ejemplo – tomando siempre en cuenta las particularidades – del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Esto, con el fin de dar una idea un poco más detallada de cómo se desenvuelve el transporte al interior de esta ciudad. Este ejemplo es de importancia, en especial si se considera los datos anteriores que indica que la provincia de Pichincha concentra la mayor cantidad del parque vehicular del país y tiene el mayor grado de motorización. Adicional a esto cabe indicar que el Plan Maestro de Movilidad del DMQ (PMM) estima que en la actualidad el parque automotriz en la ciudad de Quito aumenta en 40.000 vehículos/año.

La ciudad de Quito, en términos de transporte, se caracteriza por la existencia de un espacio central (“hipercentro”), que concentra gran cantidad de las funciones urbanas

⁷ INEC (2007, 1998) Anuario de Estadísticas de transporte.

⁸ Para comparar: EEUU tiene una tasa de motorización de aprox. 700/1000 [vehículos/personas].

⁹ Según información - por revisar – del MTOP.

¹⁰ Sobre la base de las Estadísticas de transporte en Ecuador, MTOP (2009), se identificó aquellas carreteras en las se estima circulan más de 5000 vehículos/día en la mayoría de los tramos. No es posible identificar el volumen de carga o el número de pasajeros transportados.

del DMQ. En esta zona se ubican (al 2005) casi todas las empresas con más de 1.000 empleados, casi todas las universidades, casi todos los establecimientos de salud con más de 150 camas, y casi toda la administración pública. Este espacio está delimitado en el sur por el cerro Panecillo y al norte por el aeropuerto. En el censo realizado el 2001 en este espacio vivían unas 280.000 personas, aprox. el 20% de la población del DMQ. En contraste a esto, dicho espacio es el destino de cerca de la mitad de todos los desplazamientos en transporte colectivo urbano e interparroquial.¹¹

El transporte público en el DMQ es organizado, al igual que en casi todo el Ecuador, mayoritariamente de manera privada (por ejemplo, por medio de cooperativas de transporte). El PMM indica que en la actualidad está ocurriendo un fuerte cambio en la modalidad del transporte en el DMQ. Así, el transporte colectivo representa, al 2007, un 66% de todos los viajes y el transporte individual un 34%. Según el PMM los viajes en colectivo están disminuyendo en un 1,4% anual – en contraste con un incremento, en iguales proporciones, del transporte individual.¹²

El transporte de pasajeros por tierra, al interior del país, es complementado por el transporte vía aérea. A nivel interno la cantidad de pasajeros transportados en el 2008 fue de aprox. 3,3 Mio de pasajeros, en comparación con aprox. 1,4 millón de pasajeros en el 2002.¹³ La siguiente tabla resume las rutas más importantes.

Tabla 2: Pasajeros transportados en principales rutas aéreas al interior del Ecuador (2008) – valores aproximatos.

	Quito/ Guayaquil	Quito/ Cuenca	Quito/ Manta	Quito/ Coca	Baltra/ Guayaquil/ Quito	Guayaquil/ Cuenca
Pasajeros transportados (aprox.)	1,4 Milliones	340.000	280.000	230.000	190.000	140.000

La conexión del Ecuador con el ámbito internacional se da por varios medios. Por vía terrestre son importantes los pasos en Huaquillas (con Perú) y Rumichaca (con Colombia) – por medio de las troncales antes mencionadas. También es importante el transporte aéreo. El 2008 salieron por los dos aeropuertos internacionales del país (Quito y Guayaquil) en total cerca de 1,3 millón de pasajeros e ingresaron un número parecido (en comparación con unos 800.000 en el 2000). Cabe indicar que el aeropuerto de Quito es de largo el aeropuerto de carga de mayor importancia en el país - el 2008 salieron por este medio aprox. 100.000 t (64% del total) de carga (e ingresaron aprox.

¹¹ DMQ y IRD (2005) Movilidad, elementos esenciales y riesgos en el DMQ.

¹² Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2007), Plan Maestro de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito.

¹³ MTOP (2009); Estadísticas de transporte en Ecuador .

27.000 t (62% del total).¹⁴

Sin embargo, la gran mayoría de carga sale y entra vía marítima por medio de los puertos de Guayaquil, Manta, Esmeraldas y Puerto Bolívar, como lo indica la siguiente tabla.

Tabla 3: Carga que entra y sale por vía marítima al Ecuador – en toneladas (2008)

	Guayaquil	Esmeraldas	Manta	Puerto Bolivar	Terminales petroleros		
					Balao	La Libertad	El Salitral
Ingreso	3.7 Mio.	770.000	600.000	94.000	1.3 Mio.	1.7 Mio.	960.000
Salida	3.5 Mio.	300.000	56.000	1.7 Mio.	21 Mio.	-	170.000

En el contexto de la caracterización del sector transporte en Ecuador es necesario tener en cuenta que en Ecuador existe un subsidio a los hidrocarburos. Los precios de los combustibles son fijados por Decreto Ejecutivo a niveles relativamente bajos, en comparación con el contexto internacional. Así, los precios de Naftas han permanecido constantes en US\$ 1,68/galón (gasolina súper) y US\$ 1,30 (gasolina extra) desde el 2003 hasta la fecha (venta en terminal). Para el diesel el precio ha permanecido fijo (venta en terminal) en US\$ 0,90/galón desde el 2003 hasta la fecha.¹⁵

En relación a las políticas que son de importancia en el presente contexto es importante indicar que el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010 (PND) establece como política “mantener y expandir el sistema de transporte terrestre, puertos y aeropuertos” con el fin de apoyar la producción, el comercio, entre otros (Política 11.7). Para esto se formulan estrategias enfocadas en consolidar y mejorar el sistema vial, actualizar la normativa vial, desarrollar programas de concesiones viales, establecer fondos estatales para la gestión vial que incluyan el financiamiento a nivel seccional, coordinar la política de transporte a nivel nacional y regional, modernizar el transporte pesado, e invertir en los aeropuertos nacionales y en la ampliación de los puertos.

En el contexto del PND también se formulan políticas para controlar la contaminación atmosférica generada, entre otros, por el transporte público, estableciendo estándares básicos (Política 11.10). Lo último es complementado por la Política 4.7 que busca prevenir la contaminación ambiental por medio del desarrollo de estrategias de descontaminación atmosférica y recuperación de niveles aceptables de la calidad del aire, entre otros. En este contexto también son formuladas i) estrategias para

¹⁴ MTOP (2009), Estadísticas de transporte en Ecuador.

¹⁵ Portal Petrocomercial, <http://www.petrocomercial.com/wps/portal>.

desarrollar una respuesta frente al Cambio Climático (Política 4.4), ii) estrategias para desarrollar las energías renovables y mejorar la eficiencia energética (Política 4.5), iii) estrategias para diversificar la matriz energética, que incluye evaluar la conveniencia de desarrollar una industria de biocombustibles (Política 11.16) y iv) estrategias para construir y mantener la infraestructura para el uso del espacio público, que incluye la indicación de que toda obra debe preservar el espacio público como andenes o cruces peatonales (Política 7.4).

El PND da - dentro el sector transporte - el mayor énfasis al transporte terrestre. Este subsector también es aquel al cual se pueden atribuir la mayor cantidad de emisiones de GEI. Según la I CN cerca del 88% de las emisiones del sector provienen del transporte terrestre. Observando el desarrollo del sector en los últimos años se puede esperar que esta fuerte predominancia continúe. Considerando las cuestiones mencionadas previamente la presente evaluación propondrá primordialmente medidas de mitigación enfocadas en el transporte terrestre.

Propuesta de medidas de mitigación

Como se puede ver en los segmentos anteriores el sector transporte ha tenido una fuerte expansión los últimos años. Asociado a esto, también hubo un fuerte crecimiento de las emisiones de GEI. Se puede esperar que el incremento de las emisiones continúe, si no se toman las medidas respectivas.

Para esto es esencial tomar en cuenta i) que las medidas aseguren el acceso de las persona a bienes, servicios, sitios de trabajo, etc.; y ii) que las medidas se enmarquen en un esquema general que tenga como objetivo hacer más sostenible el transporte.

Objetivos

A fin de poder reducir emisiones de GEI en el transporte terrestre pueden ser formulados objetivos macros:

- Se ha reducido la cantidad de viajes/desplazamientos: Esto implica que se ha logrado reducir la demanda – la necesidad de viajar/desplazarse. Las reducciones se darían a razón de que las medidas vuelven innecesarios ciertos viajes que en ausencia de la medida hubieran ocurrido.
- Se ha incrementado el transporte no – motorizado: Esto implica un cambio hacia modos de transporte no-motorizados. Las reducciones se darían en cuanto se estarían reemplazando modos de transporte que generan emisiones de GEI (vehículos motorizados) por modos que no generan emisiones (“cero emisiones”).
- Se ha incrementado el transporte público (motorizado): Esto significa que se ha logrado un cambio de la modalidad de transporte de vehículos particular hacia el transporte colectivo. Las reducciones se darían en cuanto se estaría optimizando el uso de combustibles – por unidad de combustible se estarían transportando más personas.
- Se ha incrementado la eficiencia del transporte y/o se usan más combustibles alternativos: Esto significa que se ha logrado que los vehículos sean más eficientes en el uso de la energía. Así las reducciones de emisiones se dan en cuanto son usados menos combustibles para transportar la misma cantidad de personas/carga. También se pueden reducir emisiones si los vehículos cambian hacia combustibles que generan menos emisiones.

Instrumentos disponibles

Los siguientes instrumentos pueden ser útiles para alcanzar los objetivos propuestos: a) instrumentos de planificación, b) instrumentos regulatorios, c) instrumentos económicos, d) instrumentos del conocimiento y, e) instrumentos tecnológicos.

A. Instrumentos de planificación

Se refiere básicamente a los instrumentos que existen para la planificación urbana o planificación del uso de suelo. Así, la planificación urbana puede establecer espacios exclusivamente destinados al transporte público y/o al transporte no-motorizado (por ejemplo, carriles exclusivos para buses, ciclo vías). Además, la planificación urbana puede crear espacios mixtos de zonas residenciales con zonas comerciales. Esto reduciría la necesidad de largos viajes/desplazamientos.

B. Instrumentos regulatorios

Son en general normas y estándares que regulan el transporte/ordenan el tránsito. Por un lado pueden ser establecidos límites físicos, como son los límites a las emisiones que pueden generar los vehículos. También pueden ser establecidas normas que afectan la organización del transporte, por ejemplo, i) Límites de velocidad, ii) organización del espacio para estacionamiento – por medio de esto se podría des-incentivar el uso de vehículos particulares, iii) ordenar el tránsito a fin de mejorar la seguridad en otros modos de transporte (peatones, bicicletas), iv) sistemas de “pico y placa” o restricción vehicular.

C. Instrumentos económicos

Estos instrumentos afectan la economía del transporte – haciendo más caros o más baratos ciertos modos de transporte. Se puede pensar en medidas como peajes, o impuestos a la compra/uso de vehículos poco eficientes, etc. Estas medidas pueden ayudar a desincentivar el uso de vehículos en ciertas áreas, o el uso de vehículos poco eficientes; además, pueden ayudar a fomentar el cambio de modalidad de transporte.

D. Instrumentos del conocimiento

Estos instrumentos tienen como objeto concientizar al público. Son por ejemplo i) campañas de concientización, o ii) esquemas para gerenciar el transporte de manera óptima, iii) esquemas cooperativos que permitan a los usuarios de vehículos optimizar el uso (car pooling, car sharing), o iv) esquemas que por medio de técnicas de conducción permitan bajar el uso de combustibles.

E. Instrumentos tecnológicos

Este grupo de instrumentos tiene como objeto ayudar a mejorar la eficiencia energética de los vehículos (por ejemplo, tecnologías híbridas de combustibles fósiles y electricidad), o el cambio de combustibles (por ejemplo, de diesel a gas natural, o bio-combustibles).

Ejemplos de medidas

Como visto, hay una gran gama de instrumentos que pueden ayudar a reducir las emisiones de GEI. La combinación de estos instrumentos puede ayudar con la implementación de las medidas de mitigación que se establezcan. A continuación son presentados ejemplos de medidas de mitigación.

A. Mejoras en el transporte colectivo

El incremento significativo de los vehículos particulares se relaciona fuertemente con la preferencia de los individuos por el transporte individual. Así, los individuos materializan esta opción cuando tienen la oportunidad de hacerlo y dejan de usar el transporte colectivo. Una medida de mitigación puede tener como objetivo revertir esta tendencia y fomentar el cambio de “vehículos particulares” hacia “transporte colectivo”. Para que esto sea posible serán necesarios importantes esfuerzos para hacer más atractivo al transporte colectivo. Las siguientes acciones pueden servir de ejemplo:

- Establecer corredores específicos para buses. Esta medida implica por ejemplo, separar un carril para el uso exclusivo de buses, y re-ordenar el tránsito en las vías en las que corresponda. Así, se podría lograr que el transporte colectivo sea más rápido y por ende más atractivo. La planificación de nuevas zonas residenciales debería incluir este tipo de consideraciones.
- Hacer más atractivo el transporte colectivo. Esta es otra medida de planificación que necesitaría la implementación de mejoramientos a la infraestructura de las paradas y la adecuación de las calles para lograrlo. Junto a esta medida de planificación se debería implementar instrumentos regulatorios que aseguren el cumplimiento de las disposiciones por parte de los operadores de los buses. La educación al peatón para que se adhiera a un sistema organizado de paradas es también fundamental.
- Mejorar la seguridad de los pasajeros. Medidas relacionadas a mejorar la seguridad personal harán más atractivo el transporte público, y serán necesarias para que los usuarios usen estos servicios.
- Planificar el transporte público de una manera que pueda ser combinado con otras modalidades de transporte también es importante. La efectividad de los buses aumentará y los sistemas de transporte público serán más atractivos si se establecen, por ejemplo, enlaces con sistemas de transporte rápido (por ejemplo con sistemas de transporte rápido de buses), o con modalidades no-motorizadas (por ejemplo bicicleta).

Lo interesante de este tipo de medidas es que generan co-beneficios para los actuales usuarios de sistemas de transporte colectivo. Sin embargo, hay que estar consciente de que la efectividad de estas u otras medidas parecidas va a depender de la profundidad del análisis que se haga de la situación del transporte, de la demanda y de las razones específicas por las cuales los individuos prefieren el transporte particular.

B. Transporte rápido en buses (TRB)

Cuando es establecido un sistema de buses con carriles exclusivos, con estaciones para embarcar y desembarcar rápido, con sistemas de cobro previo se habla de un sistema de transporte rápido de buses (TRB). En Ecuador ciudades como Quito y Guayaquil han implementado sistemas de TRB, por ejemplo, el Trolebús y la Ecovía en Quito y la Metrovía en Guayaquil.

Estos sistemas de transporte tienen por lo general una mayor capacidad de carga; razón por la cual son más eficientes y reducen emisiones de GEI. En el año 1998 el 1,7 % de las unidades de transporte colectivo del DMQ correspondían a los sistemas TRB y transportaba el 11% de todos los pasajeros del transporte colectivo.¹⁶ Así, los sistemas TRB pueden ser una alternativa a modos de transporte con buses o vehículos particulares. Las unidades de TRB por lo general usan diesel para su funcionamiento. Un cambio de combustibles de diesel hacia sistemas híbridos (combinación de electricidad y combustible fósil) puede generar aun más reducciones de emisiones - en función del grado en que la matriz de generación eléctrica se base en energías renovables.

C. Tren rápido

Este – al igual que el TRB – es un sistema de transporte público masivo. Al igual que los sistemas TRB requieren estar integrados con otros medios de transporte a fin de poder desplegar su pleno potencial. La cantidad de pasajeros que puedan transportar los trenes rápidos dependerá de la cantidad de unidades que se usen y de la frecuencia con la que transiten. El transporte bastante rápido de pasajeros puede ser considerado una ventaja. No obstante, los sistemas de trenes son, por las características mismas de la infraestructura, menos flexibles, en comparación con sistemas TRB, frente a desperfectos técnicos o cortes de energía. Las reducciones de emisiones se dan en cuanto hay un cambio del modo de transporte y/o cuando la energía para la operación proviene de fuentes renovables. En relación a la inversión y los costos de operación, cabe indicar, que estos son mucho más altos que las inversiones y los costos de sistemas TRB. Esto, debido al tipo de infraestructura que es requerida (rieles, tendido eléctrico, unidades, etc.).

D. Ciclo vías y fomento de caminatas

La bicicleta representa una alternativa al transporte motorizado (autobús o carro particular). Las reducciones de emisiones se dan por el cambio hacia este medio de “cero-emisiones”. Para que este medio pueda ser una alternativa real es necesario hacerlo más atractivo. El establecimiento de ciclo vías – espacios exclusivos para bicicletas – puede ayudar con este propósito e implica procesos de planificación y

¹⁶ DMQ y IRD (2005) Movilidad, elementos esenciales y riesgos en el DMQ.

ordenamiento del tráfico. Contingente a esto también son requeridos procesos de información a la ciudadanía para que hagan uso de esta alternativa. Un ejemplo de esto es Quito, dónde se ha establecido una ciclo vía y hay un proceso de promoción - el ciclo paseo.

La movilización a pie es una alternativa al transporte motorizado, en especial para trayectos cortos – igual que la bicicleta. Cabe indicar que los vehículos generan relativamente más emisiones en trayectos cortos, debido a que necesitan más combustible en el encendido. Para fomentar el transporte a pie es requerido, igual que en el caso de las bicicletas, desarrollar acciones de planificación de territorio, ordenamiento del tráfico enfocado en asegurar la seguridad de los peatones, y acciones de concientización. Las medidas que ayudan a fomentar el uso de la bicicleta y la movilidad a pie tienen significativos co – beneficios en términos de desarrollo sostenible y también beneficiarían a aquellas personas que en la actualidad se movilizan por estos medios.

E. Peajes, impuestos, etc.

Cómo indicado, existe en Ecuador un subsidio a los hidrocarburos. El levantamiento de este subsidio seguramente ayudaría a reducir emisiones. Esto, debido a que el encarecimiento de los combustibles haría a los usuarios de vehículos motorizados más conscientes, desde una perspectiva económica, y racionalizaría su comportamiento. Sin embargo, una medida así puede tener una serie de efectos negativos (por ejemplo, un incremento de la inflación, o impactos sociales). Levantar este subsidio es, desde una perspectiva política, poco viable en el Ecuador, razón por la cual no debería ser considerada una medida de mitigación realista. No obstante, el subsidio es algo que tiene que ser tomado en consideración cuando se diseñan medidas de mitigación porque representa una especie de incentivo contrario a los objetivos de mitigación.

Si bien, el levantamiento del subsidio a los hidrocarburos no es viable en la actualidad, aquí un par de ideas de instrumentos que generan efectos económicos y podrían apoyar la reducción de emisiones en el sector transporte:

- Peajes: Son pagos que tienen que realizar los usuarios que transitan por una cierta carretera o vía. Por lo general son usados para cubrir los costos de mantenimiento de las vías. No obstante, se podría pensar también en usar peajes para modular la cantidad de vehículos que transitan por ciertas vías.
- Impuestos: Son pagos que tiene que realizar el propietario de un vehículo el momento de la adquisición o para matricularlo. En la actualidad se paga un impuesto sobre el avalúo del carro. Un impuesto sobre la cantidad de emisiones que genere un vehículo o sobre la eficiencia energética podría representar una medida de mitigación. Así, un impuesto que se oriente en el potencial consumo de combustible podría servir para incentivar la adquisición de vehículos con menores consumos. Cabe indicar que la exoneración de impuestos también

puede ser útil para fomentar la adquisición de vehículos eficientes.

Para que estas opciones de medidas tengan efecto, deben estar disponibles alternativas reales para que los usuarios, por ejemplo, de vehículos particulares, en efecto cambien hacia modos de transporte con menores emisiones. De no haber estas alternativas lo más probable es que las tasas o los impuestos sean desembolsados, pero que el uso de vehículos particulares, en este caso, siga siendo igual. También es importante tener en cuenta que estas medidas pueden tener efectos negativos en el acceso a los medios de transporte; además son percibidas por lo general de manera negativa, razón por la cual tienen un costo político. Así, este tipo de medidas requieren de un diseño muy cuidadoso y definitivamente deben ser combinadas con otro tipo de acciones y medidas.

F. Mejorar la eficiencia de los vehículos

Una serie de medidas tecnológicas pueden ayudar a construir automóviles más eficientes. Entre estas constan por ejemplo:

- La construcción de carrocerías con materiales más ligeros (aceros más fuertes, aluminio, magnesio, plásticos) puede llevar a una reducción de peso de un vehículo y así bajar su requerimiento de combustible.
- La mejora en los sistemas de aire acondicionado pueden reducir la cantidad de energía que es requerida para su operación.
- Por medio de mejoras en la inyección directa en motores a diesel y a gasolina se puede alcanzar grados de rendimiento más altos y usar de manera más eficiente el combustible.
- Interesantes ahorros de energía también pueden ser alcanzados al mejorar los sistemas de transmisión, a razón de que se puede adaptar mejor el rendimiento de los motores a ciertas circunstancias.
- Los vehículos híbridos: estos vehículos combinan motores de combustión interna con sistemas eléctricos alimentados por una batería. La batería se recarga con energía procedente de los mismos motores o energía generada al frenar. Las baterías vuelven a entregar energía al motor; así es economizado el uso de la energía en el vehículo.

En los procesos de renovación del parque automotor deberían incluirse vehículos que usen estas tecnologías. La incorporación de este tipo de vehículos ayudaría a frenar el ritmo de crecimiento de las emisiones de este sector. Para impulsar esta renovación del parque automotriz pueden servir una serie de instrumentos económicos. No obstante, hay que tener en cuenta que estos ejemplos abarcan una gran gama de tecnologías que en parte aún están en desarrollo. Los vehículos que aplican estas tecnologías por lo general son más caros. A razón de que el incentivo “ahorro de combustible” seguramente no será un gran motivo para la adquisición de este tipo de vehículos, es necesario evaluar que instrumentos económicos o regulatorios pueden servir para poder hacer más competitivos estos modelos frente a vehículos “más convencionales”.

G. Combustibles alternativos

Otra opción para alcanzar reducciones de emisiones en el sector transporte es el uso de combustibles alternativos, como los biocombustibles. Para su producción están disponibles una serie de tecnologías y procesos. Por un lado se puede producir etanol por medio de procesos de fermentación de azúcar. También se puede producir biodiesel, por medio de procesos químicos sobre la base de aceites animales o vegetales y alcohol. Además, se puede producir biodiesel sobre la base de la extracción de aceites de plantas oleaginosas, como la *Jatropha*. Adicional a esto hay una serie de tecnologías que en la actualidad se encuentran en desarrollo o en fase experimental, como por ejemplo, la conversión de celulosa a biocombustible.

Los biocombustibles por lo general son mezclados con combustibles fósiles. Las emisiones se reducen debido a que los biocombustibles son productos basados en biomasa renovable. Sin embargo, la misma producción de biocombustibles puede generar emisiones de GEI (por el uso de fertilizantes, por ejemplo). Además es importante considerar que los cultivos para biocombustibles pueden estar compitiendo con otros usos de suelo y pueden generar conflictos alrededor de temas como la seguridad alimentaria, razón por la cual este tipo de medidas requieren ser abordadas con mucha cautela.

H. Conducir de manera racional (ecodriving)

La conducción de manera racional se basa en capacitar a un conductor para que aplique un estilo de manejo enfocado en economizar el uso de combustibles. Prácticas como por ejemplo, la aceleración y el frenado suave, mantener bajas las revoluciones del motor, mantener una presión adecuada dentro de los neumáticos, la reducción de velocidades máximas, entre otras, podrían mejorar la eficiencia de un automóvil en un 5% al 20%. Para aplicar estas medidas son requeridos programas de capacitación y concientización. Más allá este tipo de temas deberían ser incluidos en el currículo de escuelas de manejo.

Alcance de una evaluación de la inversión y los flujos financieros

En general se puede decir que la reducción de emisiones en el sector transporte es una tarea difícil. Esto se debe a que es un sector en el cual las fuentes de emisiones son todas muy pequeñas, móviles y su adquisición es hecha en su gran mayoría por parte de personas particulares. Así, la toma de decisiones sobre inversiones está en gran medida en las manos de un sinnúmero de individuos. El crecimiento del parque automotriz en los últimos años indica que estos flujos de inversión han crecido de manera significativa y que hay un cambio de modalidad de transporte hacia el transporte individual. Las medidas que se planteen frente a esto deberán ser efectivas, a fin de poder justificar las inversiones en la mitigación. El grado de efectividad depende de una serie de factores, entre esos:

- Las diferentes motivaciones que llevan al cambio de modalidad de transporte. Una medida será efectiva en la medida que logre abordar estas motivaciones. Sin embargo, las motivaciones pueden variar entre regiones y entre diferentes grupos sociales. Así, la selección de las medidas adecuadas requiere de mucha información y de un alto grado de diferenciación. Esta información por lo general no existe o sólo existe a nivel local.
- Se puede esperar que el alcance de una medida tenga límites. Así, por dar ejemplos, una ciudad llena de ciclo vías ayudará a reducir el transporte motorizado a un cierto punto, pero no en su totalidad; o la producción de bio-combustibles puede ayudar a mitigar, pero llega a su límite en cuanto aparecen conflictos de seguridad alimentaria. La selección de las medidas adecuadas, dependerá de las circunstancias locales y de cuestiones que son de relevancia en otros sectores.
- La demanda también puede plantear límites a ciertas medidas que requieren de economía de escala. Así, por ejemplo los TRB o trenes rápidos requerirán de una demanda significativa para ser eficientes. Esto implica que más bien son alternativas para centros urbanos lo suficientemente grandes y densos. Cabe indicar que una baja densidad poblacional también pone un límite al alcance de medidas de mitigación enfocadas en expandir el transporte colectivo.
- Hay algunos estudios a nivel internacional que ayudan a tener una idea sobre la efectividad de ciertas medidas. Sin embargo, esta información no necesariamente puede ser trasladada 1 a 1 al contexto nacional, a razón de que hay que asumir que el comportamiento de los individuos está influenciado por el subsidio a los hidrocarburos que existe hoy en día en Ecuador.

A fin de que la evaluación de los flujos de inversión y financiamiento pueda estimar, o aproximarse bien, a los montos requeridos es necesario considerar varias cuestiones. Como indicado, es importante conocer la efectividad de las medidas para poder justificar cuales inversiones serían necesarias. Adicional a esto también es necesario

tomar en cuenta la información disponible sobre las inversiones y los costos requeridos para las diferentes medidas. Así se puede encontrar en la literatura rangos referenciales muy amplios. Por ejemplo, el IPCC estima que para la construcción de un sistema TRB es requerido entre 1 a 15 millones de US\$ por kilómetro. Esto se debe a que, por ejemplo, muchas medidas dependen de las circunstancias locales, o una “tecnología” en realidad es un paquete tecnológico con muchas opciones. En caso del amplio rango referencial para sistemas TRB hay que considerar que es un tipo de medida que tiene que estar hecha “a la medida” del sitio en el que se la va a implementar. Por esta razón el volumen de la inversión dependerá mucho de las circunstancias locales.

Considerando las cuestiones anteriores se puede esperar que la evaluación de los flujos de inversión y financiamiento enfrente un fuerte desafío en la modelación realista de los flujos. Por un lado será necesario hacer una selección de la combinación adecuada de medidas de mitigación. Por otro lado será requerido analizar la información relacionada a los volúmenes de inversión.

A fin de poder apoyar la orientación de la evaluación de flujos financieros e inversión a lo largo de las líneas indicadas se recomienda revisar varias iniciativas que existen en el país:

- El Plan Maestro de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito (PMM) tiene como propósito i) dotar de suficiente infraestructura vial a la ciudad a fin de facilitar el tránsito; ii) atender a las necesidades de peatones y ciclistas mejorando la infraestructura y estableciendo una red de ciclo-vías; y iii) ampliar y mejorar el transporte público por medio del sistema Metro bus-Q que implica, entre otras, la implementación de creadores, paradas, terminales de transferencia, y la construcción de un tren urbano. Para esto se plantea programas y proyectos y se indica los recursos financieros que son requeridos.
- Como indicado, las ciudades de Quito y Guayaquil han implementado sistemas TRB. En la actualidad, se está planificando la expansión de estos sistemas. Cabe indicar que las ciudades de Cuenca y Loja están planificando e implementando sistemas en los que se hace uso de carriles exclusivos para el transporte público.
- Desde finales del 2008 se ha fijado en un 0% el Arancel Nacional de importaciones para los vehículos híbridos, a fin de impulsar una política de uso de vehículos híbridos.
- A fin de fomentar la renovación del parque automotriz la Corporación Financiera Nacional (CFN) comenzó a administrar a partir de mediados del 2008 un programa de cauterización. Esta iniciativa se está trabajando con varios actores del sector transporte en conjunto, incluyendo el Ministerio de Industrias y Productividad el cual está activamente apoyando y trabajando en la renovación del parque automotor de más de 10 años de uso, dando prioridad a los autos de mayor antigüedad (38, 40 años). El programa denominado “Plan de Renovación Vehicular” (RENOVA) entrega un incentivo para que los dueños de vehículos destinados al transporte público puedan comprar nuevos carros. A cambio los

dueños deberán chat arrizar sus unidades viejas.

- El Plan Piloto de Biocombustibles para Guayaquil es impulsado por el MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca). Tiene como objetivo establecer unas 50.000 ha de cultivos de caña para la producción de etanol. La mezcla de 5% etanol y 95% gasolina sería distribuida en Guayaquil.
- En el contexto del proyecto Energías Renovables para Galápagos (ERGAL) está incluido un componente para la producción de biocombustible sobre la base de Jatropha. La Jatropha sería sembrada en cercas vivas en Manabí y el combustible sería usado en motores de combustión interna en Galápagos.
- Adicional a lo anterior, se recomienda revisar información de la CORPAIRE (Corporación para el mejoramiento del aire de Quito) con el propósito de afinar los datos relacionados al parque vehicular, emisiones locales, entre otras. En este mismo contexto también se recomienda acudir a la Cuencaire (Corporación para el mejoramiento del aire en Cuenca).

Metodología y recomendaciones propuestas para realizar la evaluación de la inversión y los flujos financieros

A fin de poder determinar el volumen total de reducciones que se podrían alcanzar con varias medidas de mitigación e identificar los volúmenes de inversión requeridos para esto, lo primero que un análisis debería definir es cuál es el escenario de línea base o escenario de referencia.

Este escenario deberá reflejar el desarrollo del sector y hacer una proyección a futuro (por ejemplo, al 2020 o 2030) asumiendo que no habría medidas de mitigación. Para esto es requerido estimar cómo se van a desarrollar, por ejemplo, los diferentes modos de transporte, el parque automotriz del país, el consumo de combustibles, y por ende, las emisiones. Por otro lado, es requerido identificar las razones por las cuales se da la fuerte expansión del sector transporte. Así será necesario analizar cuáles son los efectos, por ejemplo, del crecimiento de la economía, del desarrollo urbano, de las políticas públicas, como el subsidio a hidrocarburos, y del comportamiento de los individuos.

Complementario a esto será necesario identificar aquellas políticas, acciones y proyectos que en la actualidad están reduciendo emisiones, y considerar el grado de introducción, sin que esto sea fruto de medidas de mitigación, de nuevas tecnologías más eficientes. En un segundo paso va a ser requerido identificar las medidas de mitigación adecuadas. Es importante tener en cuenta que la pertinencia de las medidas dependerá de una serie de factores, como indicado previamente. Las reducciones de emisiones se estimarían por medio de una comparación con la línea de base y evaluando, por ejemplo, el impacto de las medidas sobre el consumo total de los combustibles. Cabe indicar que para ciertas medidas de mitigación, como lo es la producción y consumo de biocombustibles, eventualmente será necesario estimar las emisiones asociadas a su producción.

En relación a una estimación de la inversión necesaria para la implementación de las medidas de mitigación, es importante tener en cuenta que en la actualidad hay inversiones significativas en el sector transporte. Así se pueden identificar por un lado la inversión en los vehículos (en las fuentes de emisiones) que es realizada básicamente por parte del sector privado; principalmente por personas particulares. El sector público también realiza inversiones significativas en el sector transporte; primordialmente en la infraestructura vial, pero también en la creación de capacidades, en la creación e implementación de normas, en sistemas municipales de transporte colectivo, etc. Cabe indicar que estas inversiones son complementadas por los costos que son requeridos para la operación y el mantenimiento. Un ejemplo de un rubro importante es, el costo de los combustibles. A razón del subsidio a los hidrocarburos este costo es compartido entre el sector privado y el sector público. En el contexto de la línea base será importante evaluar cómo se desarrollarían inversiones y costos a lo largo del tiempo y bajo diferentes circunstancias.

Como indicado, hay inversiones que los individuos en todo caso van a realizar o que el Estado ha planificado. En general, las inversiones requeridas para las medidas de mitigación pueden ser vistas como inversiones que complementen a aquellas que en todo caso se darán. Así, por dar un ejemplo hipotético, la adquisición de un automóvil “estándar” representaría una inversión de US\$ 15.000. En cambio, un automóvil con una tecnología más cara, que lo haría más eficiente, representaría una inversión de, por ejemplo US\$ 18.000. La diferencia entre los dos rubros (US\$ 3.000) es la inversión extra/adicional necesaria para reducir emisiones en comparación con el automóvil “estándar”. Cabe indicar que esta inversión no necesariamente resulta ser un costo adicional, debido a posibles beneficios económicos: al usar un vehículo más eficiente hay ahorros en combustible, por ende los gastos asociados al combustible se van a reducir, la inversión ayudaría a generar un ahorro.

Desde esta perspectiva pueden ser vistas una serie de inversiones. Los procesos de planificación y construcción de infraestructura pueden servir como ejemplo:

- Por medio de inversiones adicionales para la capacitación de planificadores urbanos se podría pensar en re-orientar las inversiones en infraestructura para que también puedan ayudar a fomentar, por ejemplo, modos de transporte no-motorizados.
- Por medio de inversiones adicionales para la construcción de corredores exclusivos de buses o ciclo-vías se podrían complementar inversiones ya planificadas para, por ejemplo, la construcción y el mantenimiento de vías.
- Las inversiones que se estarían realizando por ejemplo para la expansión de sistemas TRB podría ser complementadas con inversiones que permitan a las unidades tener motores híbridos que puedan aprovechar electricidad procedente de fuentes renovables.

Adicional a lo anterior es requerido identificar los posibles beneficios económicos de las medidas de mitigación. Esto es interesante en cuanto puede haber un importante ahorro en el uso del combustible. Debido a los combustibles subvencionados esto no será necesariamente de interés de las personas particulares, pero sí lo puede ser para el Estado que otorga estos subsidios.

Para la estimación de estas inversiones extra/adicionales/complementarias será entonces necesario disponer de un panorama amplio sobre las inversiones que en todo caso van a ser realizadas y sobre las inversiones que requieren las diferentes medidas de mitigación.

A fin de poder realizar esta evaluación va a ser necesaria la coordinación entre diferentes entidades. A parte del Ministerio del Ambiente, que dirige el proyecto, deberán ser considerados como actores de relevancia:

- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable – Subsecretaría de Energías

Renovables y Eficiencia Energética. Por medio de las Direcciones Nacionales de Eficiencia Energética, Biocombustibles, y Energías Renovables se puede acceder a información relacionada a eficiencia energética en vehículos (incluyendo carros híbridos), biocombustibles y desarrollo de la matriz energética.

- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación) - Subsecretarías de Información e Investigación, de Inversión Pública y Planificación y Políticas Públicas: La SENPLADES coordina las políticas y los procesos de planificación del Gobierno, y supervisa su implementación. Los procesos de asignación de recursos fiscales se dan en base a la planificación de la SENPLADES.
- Ministerio de Finanzas: Es importante en relación a los procesos de asignación de recursos fiscales.
- Ministerio de Recursos No Renovables – Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH). Esta institución es importante en cuanto permite establecer vínculos con las cuestiones relacionadas a los combustibles y los subsidios a los hidrocarburos.
- Ministerio de Transporte y Obras públicas – Subsecretaría de Planificación Esta institución será importante en cuanto permite establecer vínculos con los temas relacionados a la provisión de cierta infraestructura y la planificación respectiva.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). Es importante en cuanto impulsa proyectos de biocombustibles.
- Ministerio de Industrias y Productividad: Es importante en cuanto impulsa políticas como la renovación del parque automotriz (transporte público).
- Corporación Financiera Nacional: Es importante en cuanto impulsa y administra un proyecto de renovación del parque automotriz.
- Municipios: Estas instituciones son muy relevantes en cuanto tienen competencias en relación al desarrollo urbano en sí y al desarrollo del transporte a nivel local (por ejemplo, el Municipio de Quito ha establecido un plan de movilidad). Se recomienda establecer contacto con los tres Municipios más grandes del país y con dos más. Cabe indicar que algunos Municipios tienen instituciones adscritas que se encargan de monitorear temas relacionados al desarrollo del transporte y la calidad del aire (por ejemplo, Cuenca iré en Cuenca o CORPAIRE en Quito).

Para la coordinación con estas entidades se recomienda que el consultor/grupo de consultores que estarán evaluando los flujos de inversión y financiamiento establezca contacto con estas instituciones e intenten formar durante su trabajo un grupo consultivo con el cual puedan discutir las diferentes cuestiones de relevancia.

Más allá de los nombrados también va a ser importante involucrar, considerando la importancia de los actores privados en el tema, a las Cámaras de Producción, las Escuelas de Conducción, entre otros.

Bibliográfica

Banco Central del Ecuador (2009), Boletín Anuario 2008.

Decreto Ejecutivo 1543 del 19 de enero 2009.

Decreto Ejecutivo 1145 del 18 de junio 2008.

DMQ e IRD (2005), Movilidad, elementos esenciales y riesgos en el DMQ.

Greene (2007), DRAFT Opportunities for Greenhouse Gas Mitigation in Transport and Implications for Investment.

GTZ (2007), Transport and Climate Change.

INEC (2007, 1998), Anuario de Estadísticas de transporte.

IPCC (2007), Cuarto informe de evaluación del IPCC, Grupo de Trabajo III, Cambio Climático – Mitigación del Cambio Climático Ministerio del Ambiente (2001), Primera Comunicación Nacional del Ecuador a la CMNUCC.

Ministerio del Ambiente (2009), Proyecto Segunda Comunicación Nacional – datos preliminares.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2007), Plan Maestro de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito.

MTOP (2009), Estadísticas de transporte en Ecuador.

Petrocomercial; <http://www.petrocomercial.com/wps/portal> .

SENPLADES (2007), Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2010.

UNFCCC, (2007), Investment and financial flows to address Climate Change WBCSD.

(2004), Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability.