



# Yura: Relaciones internacionales

Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio

Revista electrónica ISSN: 1390-938x

Nº 11: Julio - septiembre 2017

Influencia potencial de la matriz energética en el transporte público liviano

pp. 767 - 788

Barrionuevo, Evelin

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Sangolquí, Ecuador

Av. General Rumiñahui s/n y paseo escénico Santa Clara

evelinmary@hotmail.com

*Influencia potencial de la matriz energética en el transporte público liviano*  
Barrionuevo, Evelin  
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE  
evelinmary@hotmail.com

### **Resumen**

El objetivo de la presente investigación fue determinar la influencia de la matriz energética en el accionar operativo de los vehículos livianos de alquiler, tomando como referencia la proyección de cambio a energía limpia. Se estableció la importancia que tiene el desarrollo de la matriz energética, mediante el empleo del método correlacional, aplicando a su vez un enfoque cualitativo, cuya fuente de información fue la investigación documental. Los resultados permitieron identificar que la producción de energía primaria está enfocada en la extracción de petróleo que en la actualidad representa el 90% de la producción total de energía primaria. El sector de transporte ha experimentado un crecimiento en el consumo energético de un 2%, lo que representa el 49% del total del consumo energético nacional. El consumo de taxis representa el 2%, puesto que aproximadamente 24.000 unidades están destinadas al alquiler. Dentro de las líneas de acción para el transporte público liviano de taxis, la matriz energética considera la reducción del uso de la gasolina, mediante la sustitución con biodiesel, diesel *oil*, etanol, GLP y gas natural no asociado. En el proceso de investigación se identificó la relación directa que hay entre la producción de energía y el consumo del transporte público, en la que el cambio de la matriz energética puede o no contribuir positivamente en el desarrollo del sector, dependiendo de los lineamientos que se dicten a través de las políticas de consumo, liberación de aranceles y direccionamiento para que los vehículos exonerados (para uso de taxis) puedan ser vehículos de energía limpia.

### **Palabras clave**

Energía, matriz energética, transporte público, combustibles fósiles, económicos.

### **Abstract**

The objective of the present investigation was to determine the influence of the energy matrix on light rental vehicles, with the projection of change to clean energy, establishing the importance of the development of the energy matrix, using the correlation method, Applying in turn a qualitative approach, whose source of information was documentary research. The results showed that primary energy production is focused on oil extraction, which currently accounts for 90% of total primary energy production. The transport sector has experienced a growth in energy consumption of 2%, which represents 49% of the total national energy consumption. The consumption of taxis represents 2%, since approximately 24,000 units are destined to rent. Within the lines of action for light public transport of taxis, the energy matrix considers the reduction of the use of gasoline, by means of substitution with biodiesel, diesel oil, ethanol, LPG and non-associated natural gas. In the research process, the direct relationship between energy production and public transport consumption was identified, in which the change in the energy matrix may or may not contribute positively to the development of the sector, depending on the guidelines Dictate through consumption policies, tariffs liberation and addressing so that vehicles exempted (for taxis) can be clean energy vehicles.

### **Keywords**

Energy, energy matrix, public transport, fossil fuels, economic.

El uso de la energía a nivel mundial se ha vinculado a factores políticos, económicos y sociales que han producido efectos sobre las actitudes de la sociedad y que tomaron a través del tiempo un papel protagónico en las actividades humanas, habiendo convertido el estudio de la energía en una estructura altamente compleja que se desarrolla en el tiempo y en el espacio, volviéndola dinámica (Fundora, 2015, pág. 131). El mundo se enfrenta a una serie de escenarios que están provocado crisis, influenciados por “la conversión, la contaminación y la destrucción de la naturaleza, la dificultad del modelo económico, el agotamiento de los combustibles fósiles y el cambio climático, que se han convertido en amenazas que ponen en peligro el bienestar” de los habitantes (Olade, 2015, pág. 15).

Un tema que ha alcanzado una atención a nivel internacional es la situación energética caracterizada por la dependencia total de combustibles fósiles, considerando que, con el tiempo, este modelo energético llegará a su fin, debido principalmente al agotamiento gradual e irreversible de las fuentes de energía en los próximos años, por lo que se requiere de acciones que permitan reducir o eliminar definitivamente la demanda total de energía fósil.

Con la revolución industrial empezaron nuevas formas de poner en funcionamiento los aparatos diseñados y contruidos para mejorar la producción. Anderson (2015<sup>a</sup>) manifiesta que esto promueve investigaciones para desarrollar e identificar la importancia que tiene la energía, convirtiéndolo en un factor clave y estratégico para alcanzar las metas de desarrollo económico y social propuesto por la humanidad, lo que a su vez puede traer consecuencias, debido a que se crea una necesidad desmedida por identificar fuentes que permitan sostener un mundo cada día industrializado.

La construcción de una matriz energética eficiente, considera la evolución de las variables que posibilitan establecer las tendencias de consumo, para planificar la implementación de políticas orientadas a la optimización de recursos y de proyectos con el fin

de satisfacer la demanda actual y futura, considerando a su vez que las tendencias buscan que, el uso del transporte público colectivo suponga una alternativa ecológica y eficiente, lo que presenta una ventaja competitiva en el Ecuador. Ante esta realidad, se determina la importancia de analizar dos variables en el presente estudio, que parte de, la forma en que se estructura la matriz energética y su influencia en el sector del transporte público liviano, para lo cual se requerirá de una recopilación y un análisis de estudios relacionados para comprender la situación en nuestro país.

### **Matriz energética**

La energía está relacionada con la capacidad de generar movimiento o lograr la transformación de algo (Molina, 2014, pág. 26), como “la capacidad de realizar trabajo, de producir movimiento, de generar cambio. Es inherente a todos los sistemas físicos y la vida en todas sus formas, se basa en la conversión, uso, almacenamiento y transferencia de energía”.

Cuando la energía se obtiene y se utiliza de manera óptima, se promueve un círculo virtuoso que incide directamente en el crecimiento económico, permitiendo así que la sociedad avance hacia un desarrollo equitativo y sustentable. En este sentido Sathaye, Lucon, & Rahman (2014) exponen que “es un factor clave y estratégico para alcanzar las metas de desarrollo económico y social propuesto por un país, por lo que es indispensable asegurar el suministro futuro en concordancia con las exigencias que la sociedad impone a este sector” (pág. 76).

Por un lado, la oferta energética “promueve procesos que van desde la extracción o uso de recursos para generar energía como el petróleo, gas, carbón, agua, viento y otros, así como su transformación a formas de uso y consumo como la electricidad o la gasolina, para finalmente realizar la entrega a los usuarios finales” (Hans-Holger & Popescu, 2014c, pág. 33). Mientras, la demanda de servicios “depende de la disponibilidad de energía y flujos

energéticos determinada por los recursos y procesos de conversión que interactúan conjuntamente” (Hans-Holger & Popescu, 2014d, pág. 38). Como establece Fontaine (2015) “los resultados de estas interacciones (oferta y demanda energética) están representados en los balances energéticos de un país, de una región o a nivel mundial. Estos balances reflejan la estructura del sector, es decir la matriz energética, expresando las tendencias en producción y consumo de energía por fuentes y sectores” (pág. 112).

La matriz energética en cada nación depende de la disponibilidad de recursos naturales y de sus políticas públicas. En este aspecto Sorrell, Dimitropoulos, y Sommerville (2015) determinan que “considera el total de energía demandada y utilizada. La matriz energética es una representación cuantitativa de la totalidad de energía que utiliza un país e indica la incidencia relativa de las fuentes de las que procede cada tipo de energía: nuclear, hidráulica, solar, eólica, biomasa, geotérmica o combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón». Por tanto, se podría determinar que permite obtener un análisis y resultados sobre el consumo a través del tiempo, lo que le convierte en una herramienta fundamental para la planificación de un país.

El consumo es expresado, en primer lugar, como “el total de fuentes básicas que se utilizan para generar los servicios, como son las encontradas en la naturaleza y que no han pasado por ningún proceso humano de conversión (hidráulica, eólica, solar) y los combustibles crudos (petróleo, carbón, biomasa)” (Douglas, Wise, & Gelman, 2014, pág. 588). Por otro lado, la secundaria es “aquella que resulta de la transformación o conversión de las fuentes primarias como: petróleo a gasolina, hidráulica a electricidad y otros” (Bouffard & Kirschen, 2014, pág. 516).

En lo que respecta al Ecuador, en los últimos años, los organismos oficiales relacionados con sectores de desarrollo y producción de energía han podido identificar

características de alta intensidad de capital y un constante crecimiento en el consumo, cuyos resultados fueron plasmados en el Balance Energético Nacional 2013, que “presentó la contabilización de los flujos de energía en cada etapa de la cadena, desde el momento de producción o extracción de las fuentes primarias hasta la obtención de fuentes secundarias con un proceso intermedio de transformación” (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2013, pág. 52). La elaboración de este documento tuvo como base la información de aspectos como la producción, el comercio internacional (importaciones y exportaciones), la transformación y el consumo de todas las fuentes en todos los sectores económicos del país. Con él se pudo conocer de manera más precisa la dinámica establecida para los distintos flujos energéticos que permita una mejor toma de decisiones y la implementación de acciones para adaptar el comportamiento de la oferta de manera anticipada a los requerimientos futuros, para la definición y la creación de una política nacional, considerando que este sector requiere necesariamente de una toma de decisiones anticipadas.

Para ello se necesitaba contar con un sistema de planificación integral continuo y dinámico para decidir acertadamente las inversiones necesarias en materia de oferta y demanda, por lo que los resultados del Balance Energético Nacional fueron plasmados en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, específicamente en el objetivo 11, que determina “asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica”, y cuya Política 11.1 establece “reestructurar la matriz energética bajo criterios de transformación de la matriz productiva, inclusión, calidad, soberanía energética y sustentabilidad, con incremento de la participación de energía renovable” (Senplades, 2013, pág. 313).

### **El transporte público liviano**

Para Bermann (2014) “la energía es un hecho social, es el hombre en sociedad quien, a lo largo de los tiempos, la ha empleado y transformado para su beneficio. La forma en que la sociedad produce, distribuye y consume para su subsistencia y desarrollo define la calidad de vida de las personas que la integran y el nivel de sustentabilidad que cada sociedad puede alcanzar” (pág. 12).

El mejoramiento de los estándares de calidad de vida, confort y movilidad de los ciudadanos, junto al crecimiento poblacional influido por la expansión de las ciudades, hizo que las personas se vieran exigidas a movilizarse a grandes distancias para desarrollar sus actividades económicas o sociales, por lo que surge la necesidad de la utilización del transporte público como medio de desplazamiento masivo.

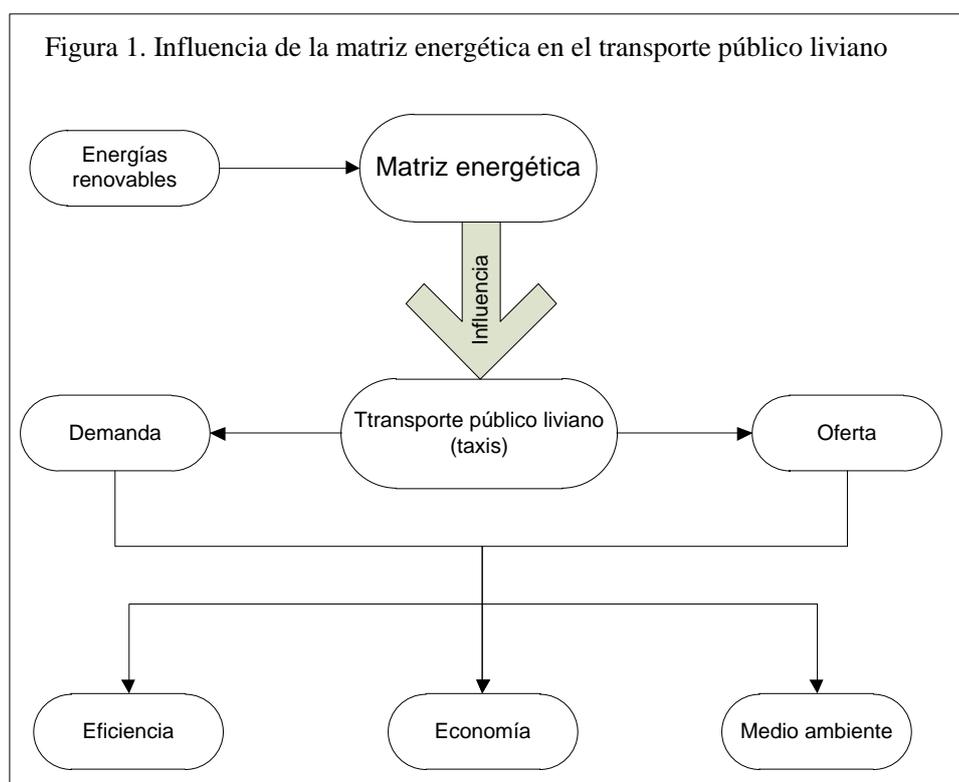
Para Lefebvre (2014) “la movilidad, en sus distintas formas, está fundamentalmente determinada por la ordenación territorial y urbanística. Algunas realidades urbanas no serían posibles sin los sistemas de transporte conocidos y por otro lado se ha demostrado que la morfología de las ciudades determina las formas de moverse” (pág. 76). La disposición sobre el territorio de la población, del empleo y demás actividades cotidianas, es un factor que influye sobre la movilidad urbana, provocando una imposición, por parte de la sociedad, de la necesidad del transporte motorizado para la realización de las actividades básicas diarias.

El transporte público es caracterizado por Illich (2014) como aquel “que utiliza medios cuyos pasajeros no son los propietarios de los mismos, siendo servidos por terceros. Los servicios de transporte público pueden ser suministrados tanto por empresas privadas como públicas” (pág. 89). El transporte público liviano, como parte del conjunto de la movilidad urbana, es definido por Fernández (2014) como “un sistema de medios (infraestructuras y

vehículos) para llevar personas de un lugar a otro dentro o fuera de la ciudad, caracterizado por un servicio más rápido y personalizado” (pág. 114).

La investigación tiene como objetivo el de identificar la relación existente entre matriz energética en la dimensión energía renovable y su influencia en la demanda y oferta de transporte público liviano y su incidencia en la eficiencia, economía y medio ambiente.

## Materiales y métodos



*Nota:* Especifica el análisis de la relación de las energías renovables con la matriz energética y su influencia de la ME hacia el TPL (taxis), la perspectiva de oferta-demanda y sus impactos derivados hacia resultados de eficiencia, economía y medio ambiente.

El enfoque de investigación es de tipo cualitativo, se utilizó técnicas de recolección de datos con base en un análisis documental, con el fin de tener claridad entre los elementos de la investigación que se llevará a cabo durante el análisis, para establecer con exactitud una tendencia, basados en un adecuado argumento teórico y científico (Albert, 2013, pág. 98).

Además con una investigación por el método correlacional, la cual permitirá contar con una búsqueda de la relación de las variables propuestas en el modelo de estudio, de esta manera realizamos la recopilación de fuentes de información a nivel estadístico, las plasmamos en un comparativo para analizar las tendencias de consumo, respondemos las consultas planteadas en nuestros objetivos, y se lanzan las nuevas discusiones que deberán ser analizadas en un nuevo análisis.

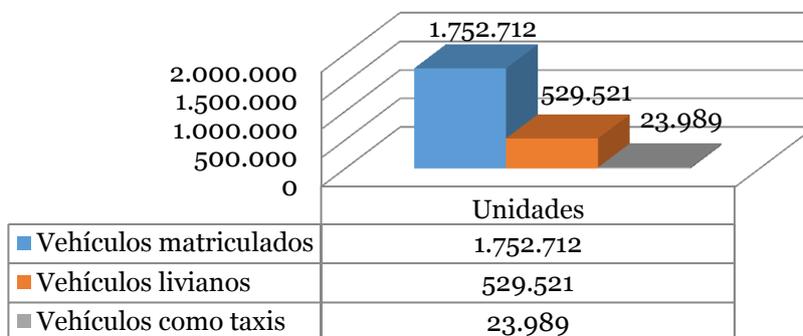
Se utiliza el método correlacional de tipo cualitativo, con el propósito de disponer de la información necesaria para sacar conclusiones sobre de las variables identificadas, proporcionando una reflexión profunda del tema. Esto se logra con la selección y la recopilación de información por medio de la lectura y el análisis, los que dependen fundamentalmente de la información recogida o consultada de fuentes oficiales, lo que permite establecer las interrelaciones entre los elementos o partes para llegar a comprender la situación que se presenta en los resultados del proceso de investigación (Boyd, 2013, pág. 76).

## Resultados

### Situación del transporte público liviano en el Ecuador

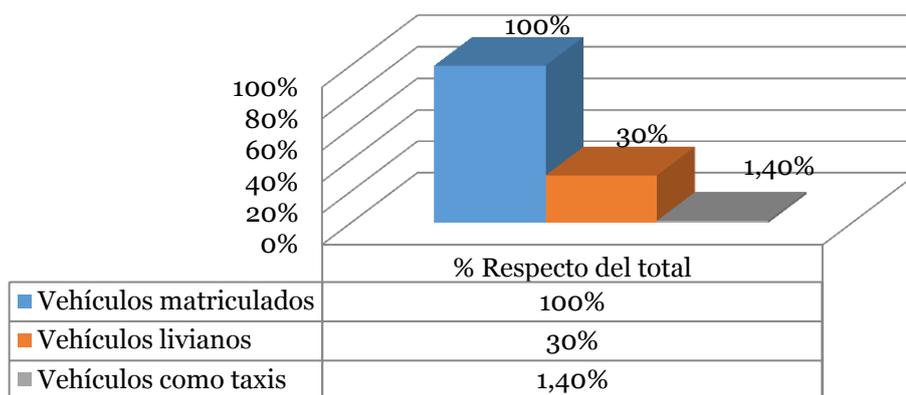
De acuerdo a datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), para el año 2015, en el Ecuador existían 1.752.712 vehículos matriculados, de los cuales 529.521 correspondían a vehículos livianos (30,21%), de estos, 23.989 fueron destinados al alquiler como taxis o taxis ejecutivos (4,53%).

Figura 2. Situación del transporte público liviano en el Ecuador



*Nota:* Existe un bajo índice de vehículo de transporte público en el Ecuador en comparación a los vehículos matriculados.

Figura 3. Situación del transporte público liviano en el Ecuador en porcentajes.



*Nota:* Los vehículos como taxis se encuentran en un porcentaje mínimo en comparación a los vehículos livianos existentes en el Ecuador. Sin embargo existe una sobreoferta de los mismos en comparación a la población.

## Influencia potencial de la matriz energética en el transporte público liviano

Conforme a normas internacionales, se establece que en las ciudades se debería disponer de un taxi por cada 500 habitantes, con el fin de evitar la contaminación y embotellamientos. Sin embargo, de acuerdo al INEC, se estima que en el Ecuador, en promedio, se tiene un taxi por cada 160 habitantes, lo que determina una sobreoferta del 313%, principalmente en ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca (INEC, 2015).

El balance energético nacional establece que, “con las tendencias actuales de incremento de la población, crecimiento económico y urbanización, la demanda de energía primaria se duplicaría hasta el año 2030. Esto traería como consecuencia el encarecimiento de la energía de origen fósil, debido a que son fuentes agotables de energía, así como el aumento de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente CO<sub>2</sub>, entre otros contaminantes” (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2013e).

Debido a esta situación, el cambio de matriz energética está orientado principalmente a dotar de energía moderna y limpia para atender la creciente demanda de energía, al mismo tiempo que buscará mitigar el cambio climático por medio de la diversificación con base en fuentes de energía renovable, políticas que se encuentran plasmadas en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, que señalan el incremento de la participación de las energías renovables como fuente de desarrollo para incrementar la producción nacional hasta el año 2030 (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2013f).

El Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos ha planteado para el sector transporte dos grandes líneas estratégicas, que son:

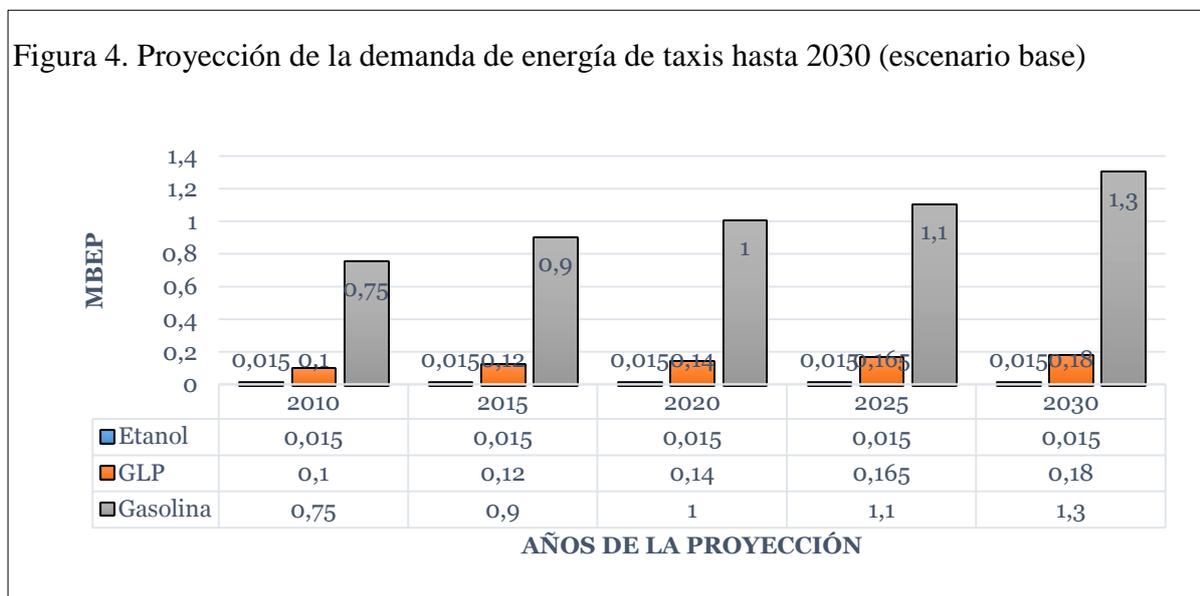
Tabla 1. Líneas estratégicas para el sector transporte

Líneas estratégicas	Acciones
Reducción de la demanda: sustitución y eficiencia (S&E)	Reordenamiento del tráfico urbano de carga liviana
	Reordenamiento del tráfico urbano de pasajeros
	Uso de nuevas tecnologías más eficientes
Oferta: desarrollo de recursos energéticos	Sustitución de gasolinas por etanol, diesel y biodiesel
	Sustitución de combustibles líquidos por electricidad

Fuente: (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2013)

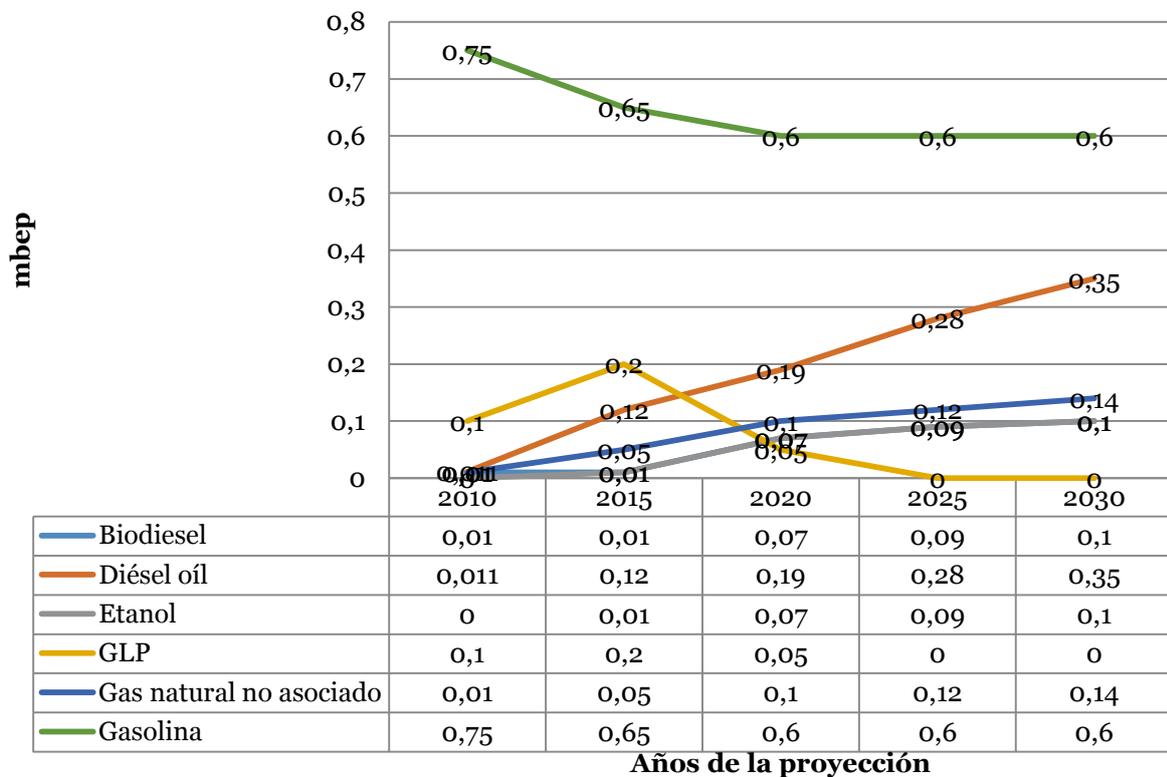
Específicamente, dentro de las líneas de acción para el transporte público liviano (taxis), se establece la reducción del uso de la gasolina, mediante la sustitución con biodiesel, diesel *oil*, etanol, GLP y gas natural no asociado, considerando que, actualmente, el mayor porcentaje de demanda de energía tiene que ver con la gasolina, seguido por el GLP y, en muy bajo porcentaje, el etanol, como se puede visualizar en la siguiente proyección de la demanda (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2012).

Figura 4. Proyección de la demanda de energía de taxis hasta 2030 (escenario base)



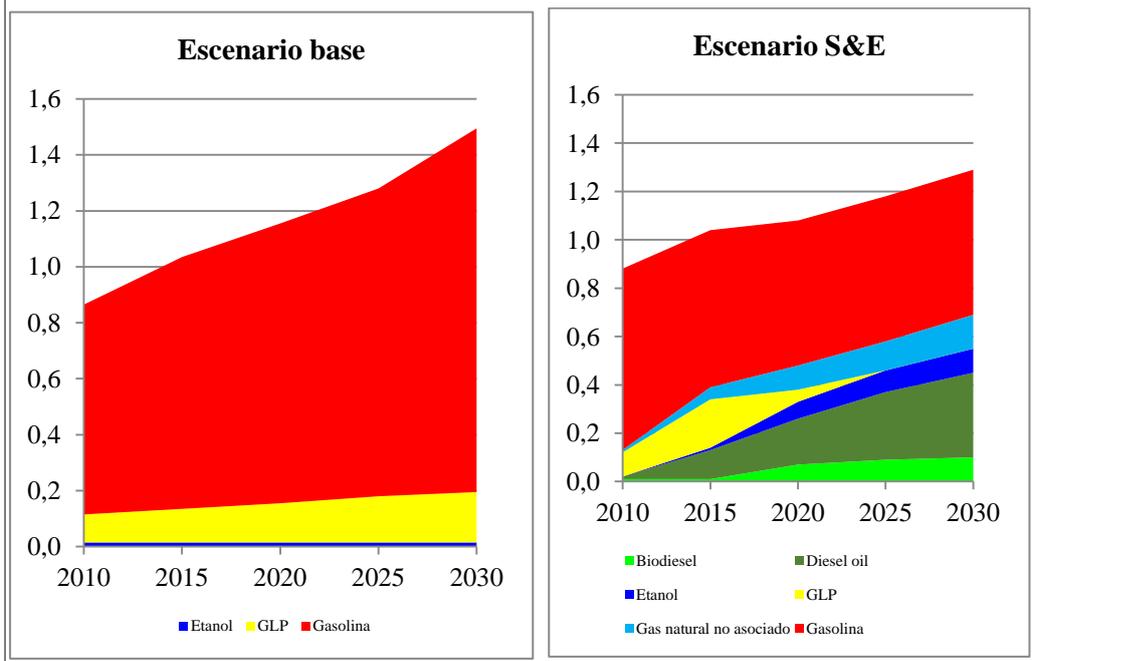
Nota: Crecimiento de la demanda energética de los vehículos públicos livianos hasta el año 2030.

Figura 5. Proyección de la demanda de energía de taxis hasta 2030 (S&E)



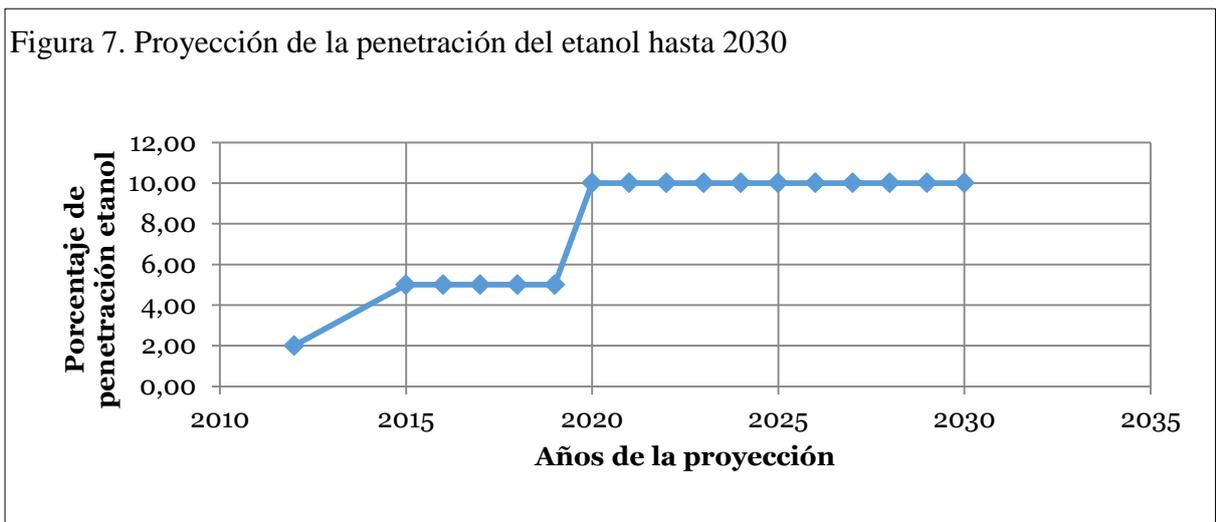
**Nota:** Crecimiento de la demanda energética de los vehículos públicos livianos hasta el año 2030 de acuerdo a la sustitución y eficiencia (S&E).

Figura 6. Proyección de la demanda de energía de taxis hasta 2030



Fuente: (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2012)

Como se observa en la proyección de la demanda, principalmente de gasolina, se sigue manteniendo un nivel bastante alto, para lo cual se han establecido acciones que permitan mantener la energía disponible para la transportación, reduciendo su impacto ambiental mediante la penetración gradual de mayor porcentaje de etanol en las mezclas a partir de la biomasa derivada principalmente de la caña de azúcar.

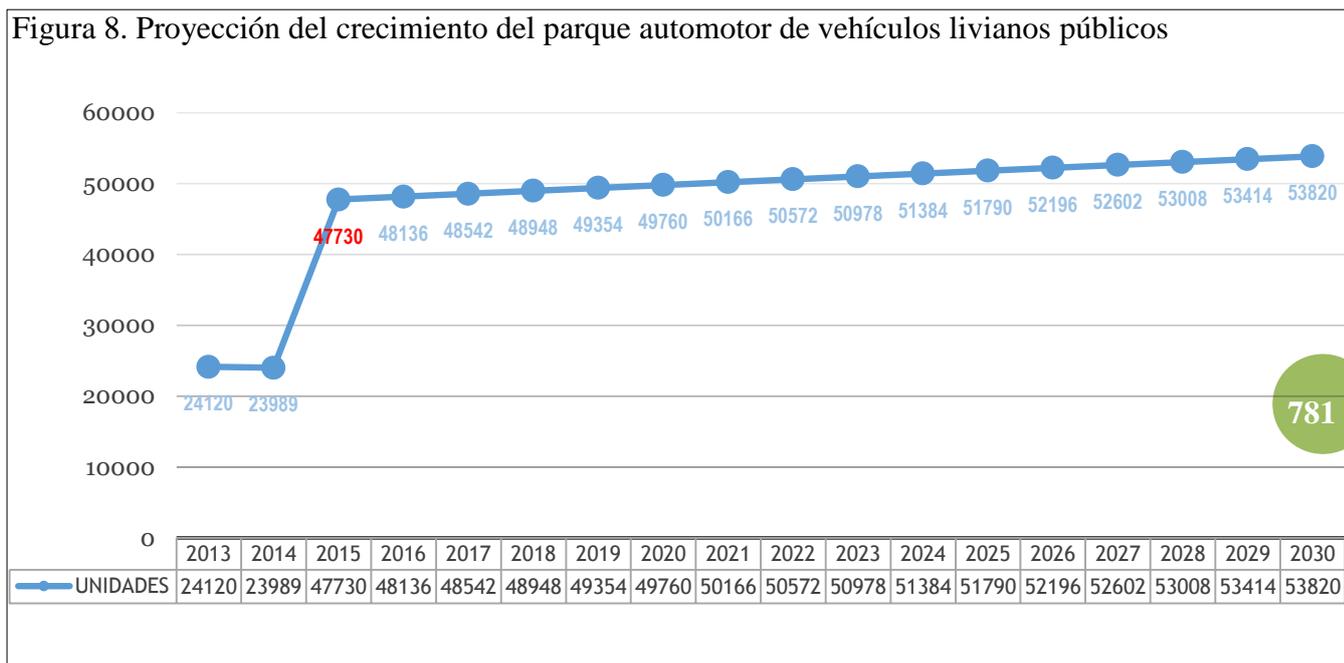


Nota: La penetración del etanol hasta el 2030 se puede evidencia que incrementa en un mayor porcentaje a partir del año 2019.

### **Influencia de las líneas de acción de la matriz energética para el transporte público liviano del Ecuador**

Para determinar el escenario base en lo que respecta a los vehículos livianos de alquiler por año, en primer lugar, se muestra la tendencia de crecimiento del parque automotor año a año. Considerando que los datos de los años 2012, 2013 y 2014 son reales y que se mantiene una media de crecimiento del 1% aproximadamente, hemos lanzado una proyección hasta el año 2030.

## Influencia potencial de la matriz energética en el transporte público liviano



Nota: Crecimiento del parque automotor de vehículos livianos públicos al año 2030.

También se determina el crecimiento de las unidades de vehículos livianos de alquiler, por el uso de tipo de energía que usan regularmente.

Tabla 2. Crecimiento del parque automotor y tipo de energía de uso regular

Año	Unidades	Tipo de combustible				
		Diesel	Gasolina	Híbrido	Eléctrico	GLP
2012	7.128	17	7.084	25	0	2
2013	7.245	17	7.201	25	0	2
2014	8.130	19	8.080	28	0	3
2015	8.345	19	8.294	29	0	3

A continuación, se determina la relación crecimiento del parque automotor y los factores de sustitución y eficiencia (S&E) establecida en las líneas estratégicas de la matriz energética, bajo los siguientes parámetros: 1) Promedio de crecimiento del parque automotor corresponde a 406 vehículos anuales, 2) Incremento de uso de biocombustibles de 5% hasta 2019 y 10% a partir de 2020 y hasta 2030 y 3) Inclusión de vehículos híbridos y eléctricos del 1%.

Tabla 3. Influencia de la matriz energética del transporte de alquiler, por tipo de combustible utilizado

Año	Unidades	Tipo de combustible				
		Bioetanol (5%)	Bioetanol (10%)	Híbrido (1%)	Eléctrico (1%)	Gasolina
2018	8.751	438		88	88	8.138
2019	9.157	458		92	92	8.516
2020	9.563		956	96	96	8.415
2021	9.969		997	100	100	8.773
2022	10.375		1.038	104	104	9.130
2023	10.781		1.078	108	108	9.487
2024	11.187		1.119	112	112	9.845
2025	11.593		1.159	116	116	10.202
2026	11.999		1.200	120	120	10.559
2027	12.405		1.241	124	124	10.916
2028	12.811		1.281	128	128	11.274
2029	13.217		1.322	132	132	11.631
2030	13.623		1.362	136	136	11.988

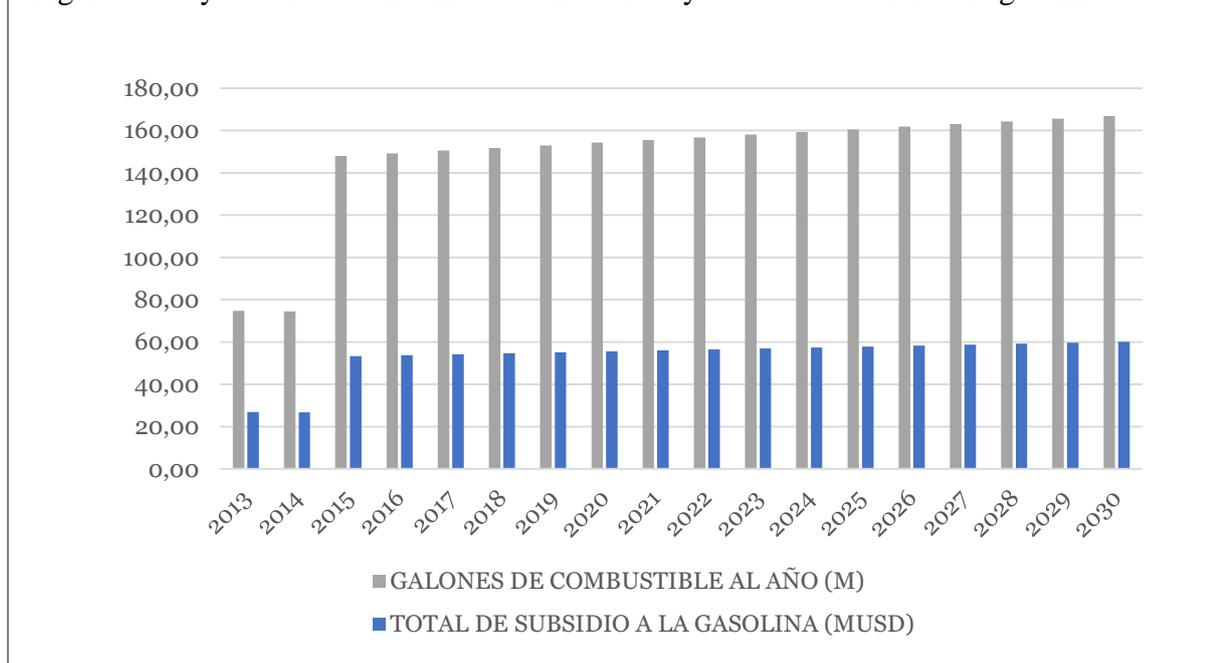
Finalmente, analizamos el impacto a nivel económico de la matriz energética respecto a los subsidios del combustible. Si bien en el análisis notamos que se ha disminuido en valor de la inversión en el subsidio a los combustibles en general, lo cual se debe principalmente a la repotenciación de la Refinería de Esmeraldas y al precio de los combustibles y derivados a nivel internacional, sin embargo, el valor del subsidio a las gasolinas se mantiene en un rango de 0,36 dólares por galón en gasolina extra.

Un dato importante es que, en 2014, según estadísticas del Banco Central, los subsidios a los combustibles sumaron USD 3 900 millones, de los cuales, las gasolinas (súper y extra) representaron el 35%, el diesel el 51% y el gas de uso doméstico el restante 14%.

Con estos datos realizamos una proyección de los costos de subsidio que tendrá la gasolina extra hasta el año 2030 (en vehículos de alquiler), considerando las siguientes premisas: 1) Un auto (taxi) sedán tiene como capacidad promedio 10 gl de combustible, normalmente usada la de tipo extra, de 86-87 octanos, 2) Una unidad utiliza en promedio 10 galones de gasolina diariamente y 3) El período de circulación de un taxi es del 85% al año, lo que implica que al menos descansa un día a la semana.

Con esto en mente, la proyección es la siguiente:

Figura 9. Proyección del consumo de combustible y costo del subsidio a la gasolina



Nota: El subsidio de la gasolina se encuentra incrementando un porcentaje significativo de acuerdo al consumo del combustible a partir del año 2015 hasta el 2030

Tabla 4. Proyección de las unidades de transporte público liviano, consumo de combustible y subsidio a la gasolina extra

Año	Unidades	Galones de combustible al año (m)	Valor de subsidio por galón	Total de subsidio a la gasolina (MUSD)
2013	24.120	74,77	0,36	\$ 26,92
2014	23.989	74,37	0,36	\$ 26,77
2015	47.730	147,96	0,36	\$ 53,27
2016	48.136	149,22	0,36	\$ 53,72
2017	48.542	150,48	0,36	\$ 54,17
2018	48.948	151,74	0,36	\$ 54,63
2019	49.354	153,00	0,36	\$ 55,08
2020	49.760	154,26	0,36	\$ 55,53
2021	50.166	155,51	0,36	\$ 55,99
2022	50.572	156,77	0,36	\$ 56,44
2023	50.978	158,03	0,36	\$ 56,89
2024	51.384	159,29	0,36	\$ 57,34
2025	51.790	160,55	0,36	\$ 57,80
2026	52.196	161,81	0,36	\$ 58,25
2027	52.602	163,07	0,36	\$ 58,70
2028	53.008	164,32	0,36	\$ 59,16
2029	53.414	165,58	0,36	\$ 59,61
2030	53.820	166,84	0,36	\$ 60,06
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 960,33</b>

### **Discusión**

Los resultados obtenidos de fuentes oficiales permitieron establecer la relación directa entre la producción de energía y el consumo del transporte público. Por tanto, la matriz energética puede contribuir positivamente al desarrollo del transporte, considerando que una de las principales opciones es la producción de derivados de la nueva Refinería del Pacífico como estrategia para abastecimiento de energía para la transportación, la que, sin embargo, mantendría aún una alta dependencia de combustibles fósiles. Ante esto, si existiese la penetración del etanol para la elaboración de biocombustibles, que reduzcan la alta dependencia que actualmente existe de los combustibles fósiles, ¿qué incremento de automotores existiría en el país con la influencia del cambio a los biocombustibles?

Los biocombustibles de segunda generación (combustibles líquidos fabricados a partir de cualquier tipo de biomasa vegetal, que va desde desechos agrícolas o madereros hasta cultivos energéticos específicos) ofrecen potenciales beneficios, tanto en la eficiencia en la producción, así como en el consumo de energía y en la disminución de los impactos ambientales, ¿cuál sería el beneficio de su utilización en el transporte público liviano?

Los vehículos livianos, considerando la disminución del consumo de combustibles fósiles y el cambio de los subsidios de combustibles a energía eléctrica, para obtener así en el transporte público liviano, en lo referente a la viabilidad, cambiar el tipo de energía que utilizan actualmente a etanol o similares o a vehículos híbridos o eléctricos 100%, por lo que es importante conocer ¿cuál es la eficiencia de rendimiento de potencia de los motores basados en clima, topología de las carreteras y calles, tráfico y qué relación costo-beneficio existe del cambio, adquisición, costo de mantenimiento y repuestos.?

## Conclusiones

En el Ecuador, en el año 2014 se registraron 1.752.712 vehículos matriculados, de los cuales 23.989 eran destinados al alquiler como taxis. Su proyección al año 2030 es de 53.820 unidades, considerando el pico de incremento en el año 2015. Para el año 2030 debido al incremento poblacional, crecimiento económico, se duplicaría la demanda de la energía primaria. El cambio de matriz energética busca dotar de energía moderna y limpia por medio de la sustitución y la eficiencia (S&E) y el desarrollo de recursos energéticos.

La relación crecimiento del parque automotor y los factores de sustitución y eficiencia (S&E) establecida en las líneas estratégicas de la matriz energética permite determinar un crecimiento del parque automotor de 406, el incremento de biocombustibles del 10% hasta 2030 y la inclusión de vehículos híbridos y eléctricos del 1%.

El resultado determinó que, en promedio anual, hay 406 vehículos adicionales destinados para el uso de taxis, de los cuales la gran mayoría continuará utilizando gasolina como combustible, lo cual nos deja una respuesta clara al primer objetivo de la investigación: la matriz energética no influencia de manera positiva al cambio de tipo de energía utilizada para su funcionamiento.

El segundo objetivo es determinar el impacto financiero, y también podemos indicar que, a nivel de transporte público liviano, la matriz energética tampoco tiene una proyección positiva, ya que los subsidios tienen una tendencia de crecimiento. Todo esto, basado en que no hay un incentivo para el cambio de tipo de vehículos para este tipo de servicio, por tanto, es imprescindible realizar los estudios que hemos plasmado en la discusión.

La proyección económica del gasto en subsidio a la gasolina extra determina que no existe gran impacto en ahorro en este rubro, por cuanto, al momento, no existe una visión a futuro para el cambio del parque automotor de servicio público a unidades que utilicen un tipo de combustible diferente a la gasolina.

### Lista de referencias

- Albert, M. (2013). *La Investigación Educativa. Claves Teóricas*. España: Mc Graw Hill.
- Álvarez, C., & Sierra, V. (2014). *Metodología de la Investigación Científica*. Cochabamba: Grupo Editorial Kipus.
- Anderson, D. (2015). Energy and Economic Prosperity. *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*, 393-414.
- Anderson, D. (2015a). Energy and Economic Prosperity. *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*, 393-414.
- Anderson, D. (2015a). Energy and Economic Prosperity. *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*, 393-414.
- Anderson, D. (2015b). Energy and Economic Prosperity. *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*, 393-414.
- Bermann, C. (2014). *Agotamiento de las reservas de hidrocarburos a nivel mundial*. Buenos Aires: IDICSO.
- Bermann, C. (2014). *Agotamiento de las reservas de hidrocarburos a nivel mundial*. Buenos Aires: IDICSO.
- Bernal, C. (2013). *Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Prentice Hall.
- Bouffard, F., & Kirschen, D. (2014). Centralised and distributed electricity systems. *Energy Policy*, 504-528.
- Boyd, H. (2013). *Exitos y prácticas. Investigación de mercados. Sexta Edición*. México: Pearsons.
- Castillo, N. (1996). *Pesamiento sistémico, estudios críticos*. México: TRILLAS.
- Conde, G. (2008). *Conceptos metodológicos investigativos, una aproximación teórica*. Madrid: Pearsons.
- Douglas, A., Wise, A., & Gelman, R. (2014). The status and prospects of renewable energy for combating global warming. *Energy Economics*, 584-593.
- Fernández, R. (2014). *Transporte versus Sostenibilidad*. Ámsterdam: Elsevier.
- Fontaine, G. (2015). The effects of governance modes on the energy matrix of Andean countries. *Energy Policy, Article in press*, 106-117.
- Fontaine, G. (2015). The effects of governance modes on the energy matrix of Andean countries. *Energy Policy, Article in press*, 106-117.
- Fundora, J. (2015). reflexiones sobre la energía y la potencia. *Energía y Potencia*, 128-145.

- Graus, W., Blomen, E., & Worrell, E. (2015). Global energy efficiency improvement in the long term: a demand- and supply-side perspective. *Energy Efficiency*, 435-463.
- Hans-Holger, R., & Popescu, A. (2014). An Introduction to Energy. *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*, 29-38.
- Hans-Holger, R., & Popescu, A. (2014a). An Introduction to Energy. *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*, 29-38.
- Hans-Holger, R., & Popescu, A. (2014b). An Introduction to Energy. *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*, 29-38.
- Hans-Holger, R., & Popescu, A. (2014c). An Introduction to Energy. *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*, 29-38.
- Hans-Holger, R., & Popescu, A. (2014d). An Introduction to Energy. *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*, 29-38.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (Quinta Edición ed.). Bogotá: McGraw Hill.
- Illich, I. (2014). *Energia y Equidad*. Barcelona: Barral Editores.
- INEC. (2015). *Anuario de estadísticas de transporte*. Quito: INEC.
- INEC. (2015). *Anuario de estadísticas de transporte*. Quito: INEC.
- INEC. (2015a). *Anuario de estadísticas de transporte*. Quito: INEC.
- INEC. (2015b). *Anuario de estadísticas de transporte*. Quito: INEC.
- Lefebvre, H. (2014). *La Revolución Urbana*. Madrid: Alianza Editorial.
- Lefebvre, H. (2014). *La Revolución Urbana*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2012). *El transporte en la matriz energética del Ecuador*. Quito: MCSE.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013). *Balance Energético Nacional*. Quito: MCSE.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013a). *Balance Energético Nacional*. Quito: MCSE.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013b). *Balance Energético Nacional*. Quito: MCSE.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013b). *Balance Energético Nacional*. Quito: MCSE.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013c). *Balance Energético Nacional*. Quito: MCSE.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013d). *Balance Energético Nacional*. Quito: MCSE.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013e). *Balance Energético Nacional*. Quito: MCSE.

- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013f). *Balance Energético Nacional*. Quito: MCSE.
- Molina, M. (2014). *Dinámica y Ley de la Gravedad Global: Teoría de la Equivalencia Global*. Madrid: Molwick.
- Morín, E. (1998). *El pensamiento complejo*. Madrid: GEDISA.
- Olade. (2015). *Sistema de Información Económica Energética*. Quito: Olade.
- OLADE. (2015). *Sistema de Información Económica Energética*. Quito: OLADE.
- Pérez, O. (2013). Tiene Platón o Aristóteles algo que decir acerca de la economía. *Revista colombiana de la filosofía de la ciencia*, 177-194.
- Sathaye, J., Lucon, O., & Rahman, A. (2014). Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. *Energy Policy* 39, 19-154.
- Sathaye, J., Lucon, O., & Rahman, A. (2014). Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. *Energy Policy* 39, 19-154.
- SENPLADES. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017*. Quito: SENPLADES.
- Senplades. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito: Senplades.
- Sorrell, S., Dimitropoulos, J., & Sommerville, M. (2015). Empirical estimates of the direct rebound effect: A review. *Energy Policy*, 356-371.
- Sorrell, S., Dimitropoulos, J., & Sommerville, M. (2015a). Empirical estimates of the direct rebound effect: A review. *Energy Policy*, 356-371.
- Sorrell, S., Dimitropoulos, J., & Sommerville, M. (2015b). Empirical estimates of the direct rebound effect: A review. *Energy Policy*, 356-371.
- Sorrell, S., Dimitropoulos, J., & Sommerville, M. (2015b). Empirical estimates of the direct rebound effect: A review. *Energy Policy*, 356-371.
- Supersberger, N., & Führer, L. (2015). Reflexiones sobre la energía y la potencia. *Energía y Potencia*, 256-278.
- Taylor, D. (2014). Wind Energy. *Renewable Energy: Power for a sustainable future*, 244-297.