



Taxis eléctricos en la ciudad de Loja - Ecuador

Electric taxis in the city of Loja-Ecuador

JARAMILLO, Wilson E. 1

Recibido: 08/03/2019 • Aprobado: 08/05/2019 • Publicado 03/06/2019

Contenido

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados
4. Conclusiones

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

El presente trabajo investigativo, expone la experiencia del primer año de funcionamiento del servicio de 51 taxis eléctricos en la ciudad de Loja, cuyo costo de operación y mantenimiento por vehículo es de USD \$0.24/km, consumiendo la totalidad de la flota 1.1 GWh al año, equivalente al 1.5% de la energía renovable, que produce el parque Eólico de la ciudad. Al reemplazar un taxi a gasolina por otro eléctrico, se evita la emisión de 13.5 toneladas de CO2 por año.

Palabras clave: Taxi eléctrico, Vehículo eléctrico, Competencias Municipales, Huella de carbono

ABSTRACT:

This investigative work, exposes the experience of the first year of operation of the service of 51 electric taxis in the city of Loja, whose cost of operation and maintenance per vehicle is USD \$0.24/km, consuming the entire fleet 1.1 GWh a year, equivalent to 1.5% of renewable energy, produced by the city's wind farm. Replacing a gasoline taxi with another electric can prevent the emission of 13.5 tons of CO2 per year.

Keywords: Electric taxi, Electric vehicle, municipal competencies, carbon footprint

1. Introducción

El Municipio de Loja fundamentado en las competencias exclusivas que le otorga el artículo 264 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), el artículo 55 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización COOTAD (2010), el primer párrafo del artículo 30.4 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2008), la Resolución Nro. 006 CNC-2012 del Consejo Nacional de Competencias (2012) y la Resolución Nro. 025 - DE - ANT - 2013 de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Tránsito (2013), tiene a su cargo la Planificación, Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial dentro de su jurisdicción.

El otorgamiento de estas competencias al Municipio de Loja, guarda relación con lo expuesto por Rosales (1994), el cual indica que la descentralización ayuda a la democracia al reforzar la autonomía local, liberando energías sociales, permitiendo así dinamizar el desarrollo y fortalecer la participación ciudadana.

Con la competencia exclusiva bajo su responsabilidad, el Municipio de Loja a través de la Alcaldía, recibe en el año 2015 la petición de un grupo de ciudadanos denominado "Plataforma del Migrante Lojano", conformado por personas que por la crisis económica se vieron obligados especialmente en los últimos 20 años, a salir del país a buscar oportunidades de trabajo, pero que retornaron al Ecuador, a través del Plan de retorno de migrantes, promovido por el Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana. La petición exponía, el interés de este grupo de ciudadanos, de obtener la autorización correspondiente para emprender en una actividad laboral, brindando servicio de taxi en la ciudad de Loja, utilizando vehículos 100% eléctricos.

La petición obtuvo respuesta por parte de la municipalidad, aprobándose el 08 de abril de 2016 la Ordenanza que Crea y Regula el Servicio de Taxi Eléctrico en el cantón Loja, en el cual, se aprueba el incremento de 50 cupos de taxi, lo que dio lugar a la creación de la Compañía de Taxis denominada "ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A.", la misma, que a través de Resolución Municipal Nro. 001 - CPO - UMTTTSV - 2017 de fecha 26 de junio de 2017, obtuvo el correspondiente permiso de operación, quedando habilitada para brindar el servicio de taxi con vehículos eléctricos, siendo Loja, la primera ciudad en el Ecuador en contar con este tipo de servicio.

Aparte de la creación de nuevas plazas de empleo y los beneficios sociales que se genera al reunir nuevamente los núcleos familiares separados por la migración, otro de los motivos que sustentaron las autoridades para la aprobación de la Ordenanza antes mencionada, está el que: la Municipalidad entre sus diversas tareas tiene como obligación el crear un ambiente propicio para que los seres humanos disfruten de una vida prolongada, saludable y creativa, siendo necesario entre otros, proteger el medio ambiente, promoviendo el uso de nuevas tecnologías que contaminan menos y optimicen el uso de la energía (Municipio de Loja, 2016).

La motivación de la municipalidad, da lugar a tomar como referencia, lo expuesto por Otterbach (2014), quien indica que hoy en día, el carbón, el petróleo y el gas suministran más del 80 % de las necesidades energéticas, además de que generan la mayoría de las emisiones de gas de invernadero que están calentando el planeta. Por otro lado, con respecto a la calidad del aire y a la emisión de sustancias contaminantes que emiten los vehículos, es conveniente considerar que según Schifter (2010), una persona adulta normalmente requiere de 14 kg de aire diarios para vivir, solo 1.4 de comida y unos 2 de agua, por lo que, la vida en término de estos parámetros, necesita del aire más que de cualquier otra sustancia.

Con respecto a la eficiencia energética, Otterbach (2014) indica que los motores de combustión interna son ineficientes, ya que solo entre el 20 y 25 % de la energía del combustible mueve el coche, el resto se pierde como calor inútil. Por otro lado, expone que la eficiencia total de un coche eléctrico es de 72 %, además de que, la transportación eléctrica no produce gases de invernadero, si es que la energía eléctrica proviene de fuentes renovables.

De acuerdo con el World Energy Outlook 2008, de la Agencia Internacional de Energía (iEa, por sus siglas en inglés), la demanda de energía aumentará casi 50 % para el año 2030, con un incremento simultáneo de emisiones, a menos que en la actualidad se tomen medidas drásticas al respecto (Otterbach, 2014).

En base a lo expuesto y con la finalidad de aportar en la toma de decisiones encaminadas a promover la movilidad sostenible en las ciudades, es motivante, recoger la experiencia de la implementación del servicio de taxi con vehículos eléctricos en la ciudad de Loja, siendo necesario para esto, emplear un método de investigación científica que permita responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué resultados se lograron durante el primer año de operación del servicio de taxi con vehículos eléctricos en la ciudad Loja?

Siendo el objetivo de investigación el siguiente:

Describir la experiencia obtenida durante el primer año de operación del servicio de taxis eléctricos en la ciudad de Loja.

2. Metodología

Para realizar la investigación se determinó como ambiente de trabajo el Municipio de Loja a través de la Unidad Municipal de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, la cual se encuentra ubicada en la calle 18 de noviembre entre Gobernación de Mainas y Chile, en esta dependencia laboran funcionarios municipales, que planifican, regulan y controlan el transporte terrestre comercial en la ciudad de Loja, los mismos que además, mantienen una relación cercana con los propietarios de los vehículos eléctricos que operan brindando servicio de taxi. También se empleó como ambiente de investigación, los sitios de reunión de los accionistas de la empresa "ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A.", así como, los lugares de estacionamiento y mantenimiento de los vehículos.

Con el propósito de responder a la pregunta de investigación planteada y cumplir con el objetivo de estudio, se empleó un enfoque de investigación de tipo cualitativo (Hernández, 2010), cuyo diseño permitió desarrollar teoría basada en datos empíricos obtenidos de la experiencia del último año de operación del servicio de taxis eléctricos en la ciudad de Loja. Durante el proceso investigativo se efectuó codificación abierta en donde se revisó todos los segmentos de la información recolectada a través de entrevistas, talleres (Ver Figura 1), observación directa, recortes de periódico, bibliografía, páginas web, entre otros datos, con el fin de analizar y generar por comparación constante, categorías iniciales de significado; posteriormente mediante codificación axial se seleccionó la categoría que se consideró más importante y se la posicionó en el centro del proceso, relacionándola con las otras categorías. Finalmente se escribió la narración que vincula las categorías y describe el proceso o fenómeno relacionado al funcionamiento de los taxis eléctricos, utilizando para esto herramientas de análisis cualitativo como mapas y matrices.

Figura 1

Taller y Reunión con los accionistas de la Compañía "ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A."



3. Resultados

Durante todo el proceso investigativo se recopiló información que se agrupó en categorías por el método de comparación constante. De igual manera al comparar las categorías se las agrupó por temas, obteniendo un patrón de resultado como se muestra en la Figura 2 y Tabla 1.

Figura 2

Esquema que muestra la relación entre categorías por cada tema

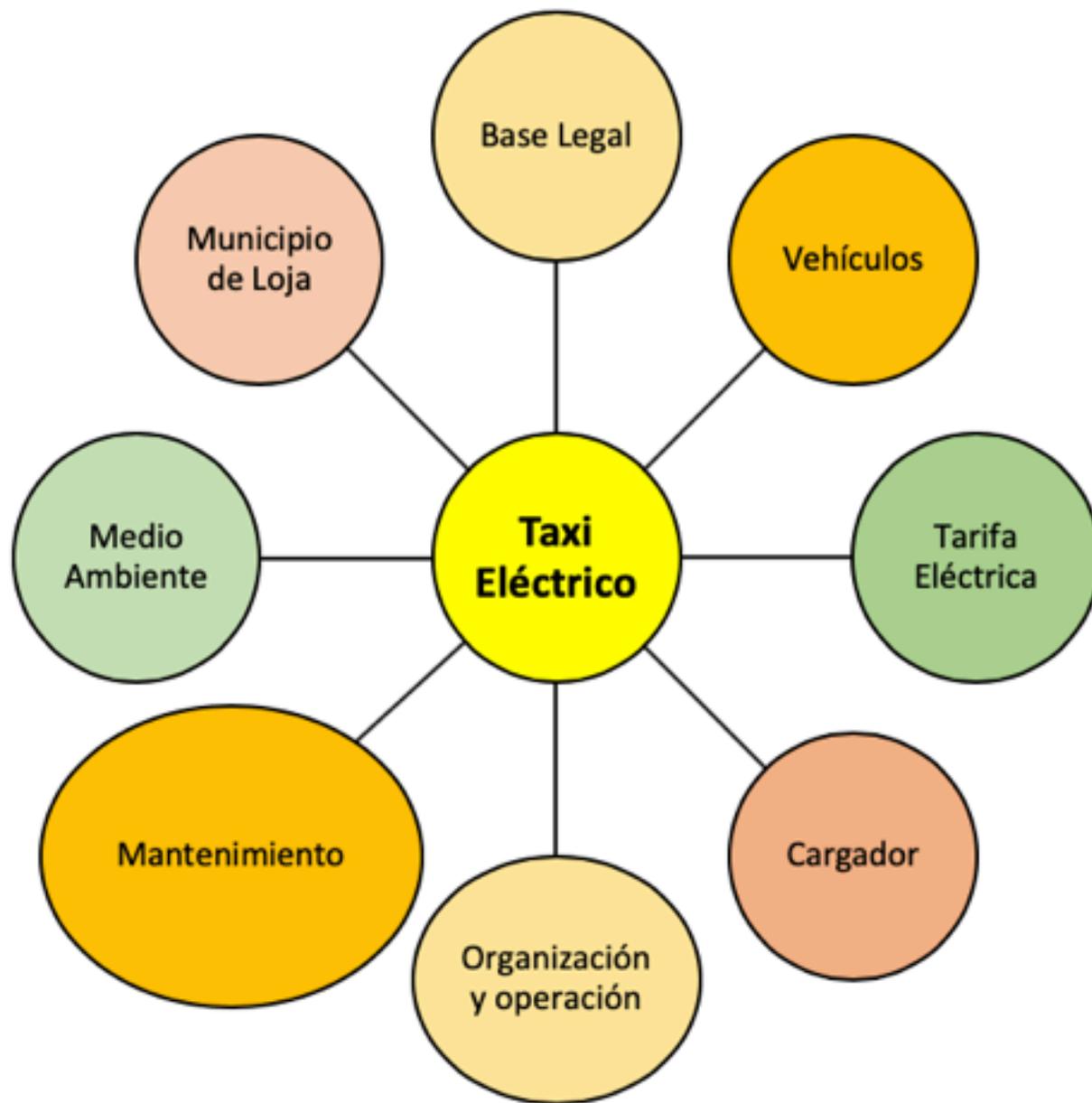


Tabla 1
Matriz que muestra la relación de categorías

PATRÓN	TEMA	CATEGORÍA DE UNIDADES DE ANÁLISIS
		Constitución de la República del Ecuador. Artículos: 14, 15, 264, 395, 413 y 414.
		Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización COOTAD. Artículo 55.
		Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Artículo 30.4, 57 y 86.
		Reglamento de aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Artículo 73, 82, 118, 119, 293 y 294.
		Ordenanza Municipal Nro. 038 - 2016 " Que crea y regula el servicio de Taxi Ecológico Eléctrico.
		Ordenanza Municipal Nro. Nro. 018 - 2015 y Nro. 029-2015 que define la Tarifa de Taxi en el Cantón Loja.
	Base legal	Resoluciones No. 073-DIR-2014-ANT y Nro. 106-DIR-2015-ANT que definen la Metodología para la fijación de tarifas del Taxi Convencional.

Servicio de taxis eléctricos en la ciudad de Loja		Resolución No. 027-DIR-2016-ANT "Cuadro de Vida útil para vehículos de transporte terrestre público y comercial".	
		Resoluciones No. 006-B-DIR-2009-CNTTTSV, Nro. 68-DIR-2012-ANT y Nro. 53-DIR-2015-ANT relacionadas al Reglamento de Transporte Comercial de Pasajeros en Taxi con servicio Convencional y con servicio Ejecutivo.	
		Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021: Objetivo 5, Política 5.7.	
		Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica: Artículos 12, 74, 75 y 76.	
		Decreto Ejecutivo Nro. 371 (19/04/2018): Adopción de la Agenda 2030. Objetivo 7.	
	Vehículos		Resoluciones 097-DIR-2016, 068-DIR-2017 y NACDSGRDI18-0000064 que presentan el listado de Vehículos Homologados en el Ecuador para el servicio de taxi.
			Catálogo de auto BYD E5
			Catálogo de auto KIA SOUL EV
			Resolución 08-2014 del Comité de Comercio Exterior
			Acuerdo Ministerial 1510 de la Secretaría Nacional de la Administración Pública
	Tarifa Eléctrica		Resolución Nro. ARCONEL Nro. 038/15
			Resolución Nro. ARCONEL Nro. 025/18 y Pliego Tarifario ARCONEL 2018
	Cargador		Electrolinera BYD
			Cargador Domiciliario auto BYD E5
			Cargador Domiciliario auto KIA SOUL EV
			Proyecto del Municipio de Loja
	Organización y Operación		Hoja de Ruta del proceso de asignación de 50 cupos de Taxi eléctrico
			Listado definitivo
			Ingreso del socio 51 a la compañía
			Crédito de la Corporación Financiera Nacional CFN para compra de vehículo eléctrico
		Permiso de Operación	

	Ingreso mensual
Mantenimiento	Taller de mantenimiento del Auto BYD E5
	Taller de mantenimiento del Auto KIA SOUL EV
	Costo de Operación y Mantenimiento
Medio Ambiente	Emisiones de CO2 de un vehículo a gasolina
	Emisiones de CO2 de un vehículo eléctrico
	Generación de Energía Renovable en Loja
	Generación de Energía Renovable en el Ecuador
Municipio de Loja	Participación en el primer foro internacional de electro movilidad realizado en la ciudad de Cuenca el 17 y 18 de septiembre de 2018
	Regulación y control del servicio de taxi eléctrico
	Promoción del desarrollo local

Elaboración propia

3.1. Conformación de la compañía "ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A."

La compañía "ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A." está conformada por 51 accionistas, los mismos que brindan servicio de taxi con 16 vehículos marca KIA modelo SOUL EV y 35 vehículos marca BYD modelo E5 (Ver Figura 3).

Figura 3
Vehículos eléctricos BYD E5 (Izquierda)
y KIA EV (Derecha)



Con respecto a la organización, la compañía tiene un Presidente y un Gerente (Ver Figura 4), cinco accionistas forman parte del Consejo de Administración y cinco del Consejo de Vigilancia. Existe un Estatuto y Reglamento el cual lo cumplen los 51 accionistas, quienes además de brindar el servicio de taxi, participan de varias actividades sociales, culturales y deportivas (Ver Figura 5).

Figura 4
Gerente (Izquierda) y Presidente (Derecha)



Figura 5

Actividades Sociales, Culturales y Deportivas
de "ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A."



3.2. Adquisición de los taxis eléctricos

Para adquirir los vehículos eléctricos cada accionista contó con el apoyo de la Corporación Financiera Nacional "CFN", quien otorgó un crédito preferencial a una tasa del 10% de interés anual, lo que dio lugar a la adquisición de los vehículos, conforme a las características ofertadas por las empresas comercializadoras que se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Características ofertadas por las comercializadoras de los vehículos Kia Soul EV y BYD E5 y financiamiento aplicado para la compra de los mismos.

CARACTERÍSTICA	KIA SOUL EV	BYD E5
Autonomía	212 Km	305 Km
Consumo/100 Km	12.7 kWh	15.3 kWh
Consumo/Km	0.127 kWh	0.153 kWh
Potencia máx.	81.4 kW	160 kW
Capacidad de la batería	27 kWh	47.5 kWh
Garantía	200,000 Km	500,000 Km

Maletero	281 Litros	450 Litros
Capacidad de pasajeros	5	5
Largo	4,180 mm	4,680 mm
Ancho	1,800 mm	1,765 mm
Aceleración de 0 a 100 Km/h	11.2 seg.	14 seg.
Velocidad máxima	145 Km/h	130 Km/h
Precio (Exonerado de impuestos)	USD \$ 34,000	USD \$ 34,000
Financiamiento CFN	70%	70%
Plazo de Financiamiento	5 años	5 años
Cuota Mensual	USD \$525	USD \$525

Elaboración propia

3.3. Producción y Costos de operación de los taxis eléctricos

Durante el primer año de prestación del servicio de taxi, la producción promedio fue de USD \$ 60 dólares por día o de USD \$1800 al mes, recorriendo un promedio de 250 Km diarios o 7500 Km por mes y laborando un promedio de 12 horas por día. En estas condiciones el costo de operación promedio de un taxi eléctrico es de 24 centavos de dólar por kilómetro recorrido, de conformidad a lo detallado en la Tabla 3.

La empresa BYD otorgó el servicio de mantenimiento en los talleres ubicados en la Av. Cuxibamba y Guayaquil, con personal capacitado y calificado para efectuar esta tarea, sin embargo, los propietarios de los vehículos BYD E5 exponen sus dudas y preocupación con respecto al servicio de mantenimiento y consideran que aún falta perfeccionar al personal. Por otro lado, la empresa KIA otorgó servicio de mantenimiento en los talleres ubicados en la Av. Isidro Ayora y Avenida Nueva Loja, con personal que según los propietarios de los vehículos KIA SOUL EV, no cuenta con la capacitación suficiente para efectuar un mantenimiento correctivo y preventivo que satisfaga sus expectativas, inclusive expresan que el trato es descortés, lo que los tiene preocupados y descontentos.

Tabla 3
Costo de operación y mantenimiento promedio del taxi eléctrico

ELEMENTOS DE COSTO	DÓLAR /VEH /AÑO	DÓLAR /VEH /MES	DÓLAR /VEH /DÍA	DÓLAR /VEH /KM
COSTOS VARIABLES	4,828.04	402.34	13.41	0.05
a. COMBUSTIBLE	1512	126	4.20	0.017
b. RODAMIENTO	878.4	73.2	2.44	0.010
c. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	2167.64	180.64	6.02	0.024

d. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	270	22.5	0.75	0.003
COSTOS FIJOS	16,464.06	1,372.00	45.73	0.18
a. MANO DE OBRA OPERACIONAL (Salario básico)	9574.52	797.88	26.60	0.106
b. SEGUROS	1421.20	118.43	3.95	0.016
c. GASTOS DE LEGALIZACIÓN DE VEHÍCULOS	397.92	33.16	1.11	0.004
d. GASTOS ADMINISTRATIVOS	480.00	40.00	1.33	0.005
e. GASTOS OPERATIVOS (Radio, Taxímetro, Garaje, Kit ANT)	360.00	30.00	1.00	0.004
f. DEPRECIACIÓN	2070.00	172.50	5.75	0.023
g. COSTO DE FINANCIAMIENTO DEL 70% DEL VALOR DEL VEHÍCULO	2160.42	180.03	6.00	0.024
COSTO TOTAL	21,292.10	1,774.34	59.14	0.24

Elaboración propia cumpliendo la metodología definida en la Resolución No. 073-DIR-2014-ANT (Agencia Nacional de Tránsito, 2014) y Resolución Nro. 106-DIR-2015-ANT (Agencia Nacional de Tránsito, 2015)

3.4. Autonomía de la batería de los taxis eléctricos

La autonomía real de la batería de los vehículos BYD E5 fue de 180 Km y no de 305 Km como lo ofertaba la empresa BYD, por lo que, para laborar 12 horas y recorrer 250 Km por día, fue necesario que el vehículo efectuó la carga domiciliaria de cinco horas durante la noche y de 25 minutos en una electrolinera instalada por la empresa BYD en la Av. Emiliano Ortega y Azuay, junto al Estadio Federativo Reina del Cisne.

La autonomía real del vehículo KIA SOUL EV no fue de 212 Km como lo ofertó la empresa KIA, sino de 120 Km y en algunos casos menos, lo que obligó a los propietarios a efectuar diariamente dos recargas domiciliares de 5 horas para poder brindar servicio de taxi. Esto obligó a que se generen reclamos, inclusive mediante los medios de comunicación pública, que motivaron a que la empresa KIA cubra la garantía y emprenda en un proceso de reposición de las baterías, cuyo costo según los propietarios de los vehículos oscila alrededor de USD\$ 13000.

En la mayoría de los casos, la carga de la batería se efectuó cuando se encontraba al 20%, esto por recomendación del fabricante y cuidado del vehículo; adicional a esto, una limitación que presenta el taxi es que no puede salir a otra ciudad, debido a que aún no existen sitios públicos de carga rápida de vehículos en otras ciudades y carreteras del Ecuador.

3.5. Tarifa de la energía eléctrica empleada para recarga de baterías

Con respecto a la tarifa de la energía eléctrica empleada para la recarga de la batería, la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), definió la tarifa general de baja tensión con registrador de demanda horaria para vehículos eléctricos, a ser aplicado para la carga en los domicilios, así como, la tarifa general de alta tensión a ser aplicada en las

electrolineras o cargadores rápidos.

En el caso de los domicilios la tarifa se aplicó para la facturación mensual del servicio público de energía eléctrica, medido por un registrador de demanda horaria independiente instalado en los garajes de los vehículos (Ver Figura 6).

Los propietarios de los taxis eléctricos pagaron un promedio mensual de USD \$ 90 por consumo de electricidad en su domicilio, los mismos que habitualmente, efectuaron la recarga de la batería de los vehículos en el horario de 22:00 a 08:00, esto, con el objetivo de aprovechar los beneficios establecidos en el pliego tarifario de baja tensión para vehículos eléctricos, publicado en el anexo de la Resolución Nro. ARCONEL 5/18, de fecha 11 de enero del 2018, en cuyo numeral 4.4.5 establece lo siguiente:

- a) Un cargo por comercialización en USD/consumidor-mes, independiente del consumo de energía.
- b) Un cargo por demanda en USD/kW-mes, por cada kW de demanda mensual facturable, multiplicado por un factor de gestión de la demanda.
- c) Un cargo por energía en USD/kWh, en función de la energía consumida en el período de demanda de punta de 18h00 hasta las 22h00, de lunes a domingo.
- d) Un cargo por energía en USD/kWh, en función de la energía consumida en el período de demanda media de 08h00 hasta las 18h00, de lunes a viernes; equivalente al 80% del cargo en el periodo de punta.
- e) Un cargo por energía en USD/kWh, en función de la energía consumida en el período de demanda de base de 22:00-08:00 de lunes a domingo y 08:00-18:00, sábado y domingo; equivalente al 50% del cargo en el periodo de punta.

Figura 6

Cargador domiciliario de vehículo BYD con medidor o registrador de demanda horaria instalado exclusivamente para el vehículo eléctrico



En el caso de la tarifa general de alta tensión para las estaciones de carga rápida de vehículos eléctricos, la ARCONEL aplicó una estructura y nivel tarifario parecido al de baja tensión. Los propietarios de los vehículos eléctricos BYD E5 utilizaron el cargador rápido durante el día, cancelando USD \$2.7 por cargar 18kWh en 25 minutos (Ver Figura 7). Esta ventaja no la tienen los propietarios de los vehículos KIA SOUL EV.

Figura 7



3.6. Emisión de gases de efecto invernadero

Desde el punto de vista ambiental, según Otterbach (2014), la transportación eléctrica no emite gases de efecto invernadero, si es que la energía eléctrica proviene de fuentes renovables, a diferencia de los taxis a gasolina, que, según los fabricantes, emiten en promedio 150 gramos de CO₂ por cada kilómetro recorrido. Debido a que se incrementaron 50 nuevos cupos de taxi en la ciudad de Loja, el beneficio ambiental únicamente recae en el cupo 51, que corresponde a la reposición de un vehículo a gasolina que pertenecía a la Cooperativa de Taxis las Palmas, que, por situaciones legales, el Municipio de Loja lo revirtió al Estado y lo reasignó con un vehículo eléctrico a la compañía "ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A.", logrando una disminución de 13.5 Toneladas de CO₂ al año.

3.7. Consumo de energía renovable en la ciudad de Loja

Con respecto al consumo de energía, cada taxi eléctrico, en la práctica, consume 0.24 kWh por kilómetro recorrido, lo que genera un consumo anual por vehículo de 21600 kWh. Los 51 taxis consumen en promedio 1.1 GWh al año, que equivale al 1.5% de los 71.94 GWh de energía renovable, que según la Corporación Eléctrica del Ecuador "CELEC EP", produce el parque Eólico Villonaco ubicado en la ciudad de Loja (Ver figura 8).

Figura 8

Parque eólico Villonaco ubicado en la ciudad de Loja



3.8. Discusión

Los resultados del estudio ponen en evidencia la posibilidad de implementar estrategias que permitan disminuir en las ciudades la emisión de gases de efecto invernadero, renovando con vehículos eléctricos la totalidad del parque automotor que brinda servicio de taxi. En la ciudad de Loja según su Municipio (2018), circulan 1722 taxis, de los cuales 1671 tienen motor a gasolina, si estos se renovaran a vehículos eléctricos, se disminuiría cada año en 22572 Toneladas la emisión de CO₂. Por otro lado, los costos de operación y mantenimiento de un taxi a gasolina son de USD \$ 0.29/Km frente a los USD \$ 0.24/Km de un taxi eléctrico, sin embargo, la adquisición de un vehículo para servicio de taxi eléctrico es un 40% más costoso que un vehículo a gasolina.

Tomando como referencia el rendimiento real que presentan las baterías de los vehículos BYD E5 y KIA SOUL EV, si los 1722 taxis que circulan en la ciudad de Loja fueran eléctricos, se consumiría al año 37.19 GWh, lo que equivale al 50% de la producción del parque Eólico Villonaco. Este porcentaje podría disminuir al mejorar la tecnología y el rendimiento de la batería de los vehículos, como es el caso del modelo E6 que es ofertado por la empresa BYD con una autonomía de 400 km.

La ciudad de Loja es Pionera en el Ecuador en la implementación de vehículos eléctricos para el servicio de taxi, siendo evidente que falta mucho por hacer para superar las limitaciones que presentan estos vehículos con respecto a viajes de largo recorrido, ya que no existen aún electrolineras públicas instaladas en las distintas ciudades y carreteras. Para esto, los 221 Municipios del Ecuador conjuntamente con el Gobierno Nacional, juegan un papel importante en el cumplimiento del Objetivo 5 y la ejecución de la Política 5.7 del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, que pretende: "Garantizar el suministro energético con calidad, oportunidad, continuidad y seguridad, con una matriz energética diversificada, eficiente, sostenible y soberana como eje de la transformación productiva y social" (SENPLADES, 2017). Por otro lado, las empresas fabricantes de estos vehículos, tienen la tarea de mejorar paulatinamente la tecnología, aumentando la autonomía de las baterías y disminuyendo el costo de los vehículos, además de proveer de talleres que garanticen un stock suficiente de repuestos y un mantenimiento correctivo y preventivo adecuado.

Los procedimientos empleados para efectuar la presente investigación, tienen aplicación práctica y pueden ser replicados para generar nuevas investigaciones, que permitan dar seguimiento al funcionamiento de vehículos eléctricos en las ciudades.

4. Conclusiones

El emprendimiento efectuado por los migrantes retornados al Ecuador, generó nuevas fuentes de empleo al brindar servicio de taxi con vehículos eléctricos, causando un impacto menor al medio ambiente, especialmente en lo relacionado a la emisión de gases de efecto invernadero.

En la ciudad de Loja los 51 taxis eléctricos de la compañía ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A cubren sus costos de operación y mantenimiento, consumiendo 1.1 GWh al año, equivalente al 1.5% de la energía renovable que produce el parque Eólico Villonaco, ubicado en la misma ciudad.

El reemplazo de un taxi de motor a gasolina con un vehículo eléctrico, permite que se disminuya en 13.5 Toneladas la emisión de CO2.

En el primer año de funcionamiento de los taxis, disminuyó en un 40% la autonomía de las baterías de los vehículos ofertados por las empresas BYD y KIA, afectando mayormente a los propietarios del vehículo KIA SOUL EV, quienes deben efectuar dos recargas domiciliarias en el día para poder brindar el servicio de taxi.

Se evidencia la necesidad de una mayor intervención del Gobierno Nacional del Ecuador y de los Municipios, para superar las limitaciones que presenta la implementación de vehículos eléctricos, especialmente, la falta de sitios públicos de recarga rápida, instalados en ciudades y carreteras.

Referencias bibliográficas

Asamblea Constituyente (2008). Constitución del Ecuador. Registro oficial del 20 de octubre de 2008. Ecuador.

Asamblea Nacional del Ecuador (2010). Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización. Registro Oficial Nro. 303 del 19 de octubre del 2010. Ecuador.

Asamblea Nacional del Ecuador (2008). Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Registro Oficial Nro. 398 del 07 de agosto del 2008. Ecuador.

Agencia Nacional de Tránsito (2013). Resolución Nro. 025 – DE – ANT – 2013. Ecuador.

Agencia Nacional de Tránsito (2014). Resolución No. 073-DIR-2014-ANT que define la Metodología para la fijación de tarifas del Taxi Convencional. Ecuador.

Agencia Nacional de Tránsito (2015). Resolución Nro. 106-DIR-2015-ANT que Reforma la Metodología para la fijación de tarifas del Taxi Convencional. Ecuador.

Agencia de Regulación y Control de Electricidad (2018). Resolución Nro. ARCONEL 5/18. Ecuador.

Catálogo BYD E5. Recuperado de: <https://bydelectrico.com/autos-electricos/e5/>

Consejo Nacional de Competencias (2012). Resolución Nro. 006 CNC-2012. Ecuador.

Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP. Recuperado de: <https://www.celec.gob.ec/gensur/index.php/cev/beneficios-cev>

Hernández, R. (2010). Metodología de la Investigación. MacGRAW Hill, Quinta edición México. 613 páginas.

KIA (2015). Guía del Vehículo Eléctrico Soul EV. Kia Motors Corporation. Corea.

Municipio de Loja (2016). Ordenanza que Crea y Regula el Servicio de Taxi Eléctrico en el cantón Loja. Ecuador.

Municipio de Loja (2017). Resolución Nro. 001 – CPO – UMTTTSV – 2017, de fecha 26 de junio de 2017. Permiso de operación de la compañía ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A. Loja. Ecuador.

Municipio de Loja (2018). Unidad Municipal de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Registro de Taxis en la ciudad de Loja. Ecuador.

Otterbach, D. (2014). Energía y calentamiento global: ¿Cómo asegurar la supervivencia de la humanidad?, Grupo Editorial Patria. México. 161 páginas.

Rosales, M. (1994). Los Secretos del Buen Alcalde. IULA/SACDEL, Servicios de Asistencia y Capacitación para el Desarrollo Local, de la Unión Internacional de Municipalidades. Chile.

Schifter, I. y Salinas, E. (2010). Usos y abusos de las gasolinas (2a. ed.), FCE - Fondo de Cultura Económica. Edición electrónica. México. 178 páginas.

1. Ingeniero Civil, Magister en Construcción Civil en desarrollo sustentable. Docente en Facultad de Arquitectura de la Universidad Internacional del Ecuador. Correo electrónico de contacto: wjaramillosa@uide.edu.ec

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 40 (Nº 18) Año 2019

[\[Índice\]](#)

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]