

# RETROFIT LATAM

**Informe realizado por el Comité Técnico Normativo de la Asociación Latinoamericana de Movilidad Sostenible ALAMOS, en Diciembre 2020.**

Presidente de Comité Técnico: Javier Peón AEDIVE PERU  
Secretarios: Orlando Ardito AEDIVE PERU y Yanina Tabó AAVEA

## Equipo de trabajo

Andrés Barentin AVEC  
Juan Pablo Jiménez ANDEMOS  
Rodrigo Anjel ANDEMOS  
Alan Blanco Coto ASOMOVE  
Juan Carlos Botrán AMEGUA  
Orlando Ardito AEDIVE PERU

Diana Rivero ASOMOVE  
Javier Peón AEDIVE PERU  
Yanina Tabó AAVEA  
Ricardo Bovo ABRAVEI  
Arlina Gómez ASOMOVE  
Charles Sánchez ASOMOEDO

Coordinación y redacción: Yanina Tabó AAVEA

Asociación Latinoamericana de Movilidad Sostenible

¿Qué es el retrofit?.....	4
Aedive perù .....	14
Antecedentes .....	5
Beneficios de convertir un auto de combustión interna a eléctrico .....	9
Casos de éxito.....	7
El enemigo del auto eléctrico .....	17
Evaluación de la conformidad técnica. Certificación.....	8
Importación y/o utilización de componentes de segundo uso y siniestrados .....	8
Opiniòn de los expertos.....	11
Prefacio.....	3
Procedimientos tecnicos .....	8
Procedimientos técnicos y buenas prácticas.....	8
Qev technologies .....	11
Regulacion .....	6
Requisitos legales y técnicos para afrontar una conversión .....	7
Retos y oportunidades .....	9
Retos y oportunidades que puede enfrentar el negocio de las conversiones. ....	10
Revisión técnica.....	9
Status de los latam en función de la regulación.....	6

## Prefacio

La palabra “Retrofit” en el mundo del motor ha venido significando la aplicación de tecnologías de control de emisiones en motores “Diesel”, tales como catalizadores y filtros de partículas que originalmente no fueran proyectados con esos sistemas. Estas soluciones han venido representando, por tanto, una alternativa práctica y técnicamente viable de convivencia con la longevidad de los vehículos y motores más antiguos, pero con grandes beneficios ambientales. Millones de Sistemas “Retrofit” están en Operación en el mundo, instalados en vehículos comerciales tales como buses urbanos, suburbanos, escolares, camiones de basura y de reparto urbano.

Con la creciente penetración de los vehículos eléctricos en los mercados, el término “Retrofit” o “Retrofitting” ha comenzado a usarse para definir el proceso de conversión de un vehículo de combustión a la tecnología de propulsión eléctrica.

La industria de conversión a vehículos eléctricos es todavía muy incipiente y se encuentra en fase muy embrionaria, incluyendo talleres de conversión de vehículos, y fabricantes de kits de recambio y de componentes del vehículo eléctrico, aunque gran parte de las experiencias de conversión a eléctrico se realizan hasta ahora de manera no industrial, como proyectos piloto, prototipos de investigación o innovación y encargos de usuario final.

Esta falta de proceso industrial normalizado del Retrofit genera en muchos casos dudas sobre sus garantías y seguridad, cuestionando su viabilidad técnica para incorporar tecnología de vanguardia en vehículos no pensados para ello. También desde algunos ámbitos se cuestiona su viabilidad económica, dado que la creciente reducción del precio final de los vehículos eléctricos nuevos puede hacer poco rentable la conversión.

Sin embargo, desde otra perspectiva, la conversión puede generar industria auxiliar, transferencia de conocimiento, capacitación y nuevos modelos de negocio para talleres y profesionales que serán requeridos de forma creciente con el desarrollo masivo de la movilidad eléctrica, y cubrir nichos de demanda que, en otro caso, no apostarían aún por la compra de un vehículo eléctrico nuevo en propiedad, además de generar esquemas de economía circular que eviten residuos y achatarramiento prematuro. En definitiva, puede constituir un vector de desarrollo complementario, junto con otras políticas y estrategias, de la movilidad eléctrica.

El presente estudio presenta una visión preliminar sobre cual es la situación en Latinoamérica de las actividades de conversión, partiendo de la visión y experiencia de cada asociación nacional integrante de ALAMOS así como las posibles ventajas e inconvenientes desde la perspectiva y peculiaridades de cada país. También se realiza un somero examen de los principales modelos regulatorios en el mundo y su proyección actual hacia el continente americano. Para ello hemos contado, además de con la participación de los técnicos especialistas designados para la elaboración de este Informe por parte de cada Asociación nacional, con sesiones impartidas por expertos que desarrollan su actividad en empresas con acreditada experiencia en conversión y fabricación de vehículos eléctricos y sus componentes.

Las conclusiones finales pretender ser un punto de partida, una Hoja de Ruta para seguir profundizando en las cuestiones que se apuntan como esenciales para un desarrollo eficiente y seguro del Retrofit en Latinoamérica. Queremos agradecer a los expertos de cada una de las Asociaciones nacionales de ALAMOS, así como los expertos invitados, la generosa aportación de sus conocimientos y experiencia y su participación en las sesiones del Comité Técnico que han hecho posible este trabajo.

Andrés Barentín

Presidente Comité Técnico 2021

Vicepresidente ALAMOS 2021

Fdo. Javier Peón

Presidente Comité Técnico 2020

Vicepresidente ALAMOS 2020

ALAMOS, Asociación Latinoamericana de Movilidad Sostenible, encargó a su Comité Técnico Normativo la tarea de relevar en LATAM, las actividades de retrofit. Luego de un arduo trabajo de meses, en los cuales se realizaron investigaciones, capacitaciones, ciclos de charlas con expertos e intercambios culturales, se llegó a la culminación de este informe.

**Aclaremos que este informe tiene carácter informativo y no representa ningún juicio de valor sobre las actividades que se mencionan.**

### **¿Qué es el RETROFIT?**

El RETROFIT consiste en reemplazar la planta motriz de un vehículo equipado con un motor de combustión interna, por un powertrain eléctrico. El procedimiento consiste en extraer del vehículo motor térmico, tanque de nafta, escape, bomba de nafta, radiador y todos los periféricos que podría llegar a tener, como tanque de GNC, por ejemplo. Se readecúa el nuevo espacio existente para ubicar motor eléctrico, Battery Manager System BMS, cargador on board, baterías, y todos los dispositivos que sean necesarios para asegurar la funcionalidad de los sistemas del vehículo, como por ejemplo, computadora de a bordo, airbags, dirección hidráulica, calefacción, aire acondicionado, entre otros.

Como regla general ideal, se calcula que el equivalente en kilos de esta sustracción y adición de componentes, no superen la TARA asignada para ese vehículo. En el caso de que supere la TARA, se recomienda que no supere el peso asignado a la CARGA MAXIMA. Los centros de gravedad deberán conservarse, y en el caso de superar peso en la TARA, esos kilos deberán ser ubicados lo más cerca posible de los puntos de fuerza (ejes delantero y trasero). En el momento de reubicar esos pesos, habrá que verificar que el/los diferenciales y todo el conjunto de suspensión, sean aptos para soportar el nuevo peso.

Se recomienda también que la potencia del motor eléctrico y el torque, sean similares a los indicados en la hoja técnica del vehículo original.

Se recomienda que los componentes instalados en la nueva configuración, sean componentes certificados para tal fin con una norma de producto. De esta manera se minimiza el riesgo de malfuncionamiento y daños debido al uso inadecuado de los componentes elegidos.

## Antecedentes

A nivel mundial, el retrofit se lleva a cabo desde hace más de 35 años. Existen antecedentes en Japón, Australia, Francia, EEUU, India, España, Alemania, Italia, Bélgica. A continuación, se encuentran los links de algunas empresas de retrofit en el mundo.

Canadá	<a href="https://canev.com/customer-conversions/">https://canev.com/customer-conversions/</a>
EEUU	<a href="http://epiccarconversions.com/">http://epiccarconversions.com/</a> <a href="https://evsource.com/">https://evsource.com/</a> <a href="https://greenmotorsinc.com/">https://greenmotorsinc.com/</a> <a href="https://evwest.com/catalog/">https://evwest.com/catalog/</a> <a href="http://www.evamerica.com/">http://www.evamerica.com/</a>
UK	<a href="http://www.eco-electric-cars.com/about_electric_car_conversions.html">http://www.eco-electric-cars.com/about_electric_car_conversions.html</a>
Japón	<a href="https://www.o-z.co.jp/">https://www.o-z.co.jp/</a>
Australia	<a href="https://www.evolutionaustralia.com.au/electric-classic-car-conversions">https://www.evolutionaustralia.com.au/electric-classic-car-conversions</a> <a href="http://ev-torque.com.au/">http://ev-torque.com.au/</a>
Francia	<a href="https://transition-one.eu/">https://transition-one.eu/</a> <a href="https://www.phoenixmobility.co/en/contact-us/">https://www.phoenixmobility.co/en/contact-us/</a> <a href="https://carwatt.net/en/carwatt-one-of-the-retrofit-pioneers-in-france/">https://carwatt.net/en/carwatt-one-of-the-retrofit-pioneers-in-france/</a> <a href="https://retrofutur-ev.com/en/">https://retrofutur-ev.com/en/</a>
España	<a href="http://elektrun.com/convertir-tu-coche-a-electrico/">http://elektrun.com/convertir-tu-coche-a-electrico/</a> <a href="https://www.qevtech.com/">https://www.qevtech.com/</a>
India	<a href="https://loopmoto.com/">https://loopmoto.com/</a> <a href="https://etrio.in/ecar.html">https://etrio.in/ecar.html</a>
Alemania	<a href="https://ecap-mobility.com/de/">https://ecap-mobility.com/de/</a> <a href="https://www.e-trofit.com/en/">https://www.e-trofit.com/en/</a>
Italia	<a href="https://officineamarcord.com/news/">https://officineamarcord.com/news/</a>

Existen algunos países que poseen regulación específica aplicable al retrofit. En la tabla a continuación, se puede ver el país, el nombre del documento aplicable y su link correspondiente.

Australia	NATIONAL GUIDELINES for THE INSTALLATION OF ELECTRIC DRIVES IN MOTOR VEHICLES	<a href="https://www.infrastructure.gov.au/vehicles/vehicle_regulation/bulletin/files/NCOP14_Guidelines_Electric_Drive_01Jan2011.pdf">https://www.infrastructure.gov.au/vehicles/vehicle_regulation/bulletin/files/NCOP14_Guidelines_Electric_Drive_01Jan2011.pdf</a>
España	Revisión 6ª del Manual de Reformas de Vehículos	<a href="https://homologacion-vehiculos.com/revision-6a-del-manual-de-reformas-de-vehiculos/">https://homologacion-vehiculos.com/revision-6a-del-manual-de-reformas-de-vehiculos/</a>
Francia	Order of on the conditions for the conversion of internal combustion engine vehicles into battery or fuel cell electric vehicles	<a href="https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/tris/en/search/?trisaction=search.detail&amp;year=2019&amp;num=560">https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/tris/en/search/?trisaction=search.detail&amp;year=2019&amp;num=560</a>
India	CMVR Type Approval of Electric Propulsion Kit Intended for Conversion of Vehicles for Pure Electric Operation	<a href="https://emobility.araiindia.com/wp-content/uploads/2018/06/AIS_123_Part_3_F.pdf">https://emobility.araiindia.com/wp-content/uploads/2018/06/AIS_123_Part_3_F.pdf</a>
Japón	Guidelines for Converted Electric Vehicles	<a href="https://www.apev.jp/en/guide/pdf/Draft-guidelines_201104_E.pdf">https://www.apev.jp/en/guide/pdf/Draft-guidelines_201104_E.pdf</a>
Italia	Proyecto de Decreto Ministerial relativo a los «Sistemas de renovación eléctrica».	<a href="https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/tris/it/index.cfm/search/?trisaction=search.detail&amp;year=2015&amp;num=86&amp;mLang=ES">https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/tris/it/index.cfm/search/?trisaction=search.detail&amp;year=2015&amp;num=86&amp;mLang=ES</a>

## REGULACION

### Status de los LATAM en función de la regulación.

	PERU	GUATEMALA	ARGENTINA	COSTA RICA	REP. DOMINICANA	CHILE	COLOMBIA
¿En su país todos los vehículos de combustión pueden ser convertidos a eléctricos?	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
¿Existe normativa que regule la normalización técnica del proceso de conversión?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
¿Existe normativa que regule la normalización técnica de los componentes?	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
¿Existe normativa que regule la normalización técnica de la verificación técnica del correcto funcionamiento final?	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
¿Existen incentivos para las tecnologías de conversión a vehículos 100% eléctricos?	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
¿Existen incentivos para las tecnologías de conversión a vehículos a híbridos?	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
¿Existe en su país regulación referida a la importación de kits y/o componentes de conversión para vehículos de combustión a eléctricos?	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO
¿En su país existen penalidades o incentivos aplicables a los seguros de vehículos convertidos?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO



Ante la posibilidad de los países para realizar conversiones, algunas asociaciones presentan recomendaciones, como revisar y realimentar la normativa existente para buscar oportunidades de mejora en materia de seguridad, trazabilidad y homologación internacional, o por ejemplo, por razones técnicas y de conservación que solo los vehículos con motor de combustión interna de hasta un máximo de 10 años de antigüedad se les permita hacer este tipo de conversiones.

Con respecto a la normalización, aun no hay normas específicas que estandaricen el proceso de conversión, aunque existen antecedentes bien definidos y vigentes para la evaluación de la conformidad técnica final, como por ejemplo en el caso de **Argentina** (VTV) y **Costa Rica** (IVE). Cabe destacar que dichas verificaciones técnicas no son específicas para convertidos.

En líneas generales, el aseguramiento contra riesgos de las unidades convertidas no sufre de penalidades, aunque tampoco de beneficios. El aseguramiento se hace sin ninguna discriminación, aunque queda sujeto a la aceptación o no de la empresa aseguradora.

En el rubro de los incentivos, aun no hay iniciativas específicas para las conversiones. Existen antecedentes que podrían aplicarse, como es el caso de **Costa Rica**, donde menciona que en el artículo 12 de la Ley de Incentivos al Transporte Eléctrico los equipos para ensamblaje y producción de vehículos eléctricos quedarán exonerados del pago total del impuesto de ventas, siempre y cuando el valor agregado nacional sea por lo menos de un veinte por ciento (20%). También, en el artículo 11 de la misma Ley se exoneran del impuesto sobre las ventas y del impuesto selectivo de consumo los repuestos relacionados con el funcionamiento del motor eléctrico y las baterías de los vehículos eléctricos. En el caso de **Republica Dominicana**, posee una ley que incentiva la movilidad eléctrica y los componentes para ello entran al país solo pagando un 50 % de los impuestos

El apoyo de las instituciones gubernamentales, regulando y promoviendo estas actividades puede generar el impulso necesario, para que las actividades de conversión puedan realizarse de manera conforme a las normas, puedan generar una masa crítica propensa a la conversión, puedan considerarse como una oportunidad de negocios, etc. En el caso de **Guatemala**, el Departamento de Transito, como rector del ámbito vial podría regular estas actividades. Similarmente, están los casos de Secretaría de Industria, Economía del Conocimiento y Gestión Comercial Externa, dependiente del Ministerio de Desarrollo Productivo en **Argentina**, Ministerio de la Producción – PRODUCE en **Perú**, o el Ministerio de Ambiente y Energía (Minae) quien es el rector para la aplicación de la Ley de Incentivos al Transporte Eléctrico. También el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) como responsable de ejecución de la Ley de Tránsito en el caso de **Costa Rica**. En el caso de **Republica Dominicana**, podría ser el INTRANT que es el Instituto de Transporte y la Comisión Nacional de Energía

#### **Requisitos legales y técnicos para afrontar una conversión**

No existe actualmente ningún marco regulatorio específico que trate a las conversiones. Sin embargo, y según cada país, se adaptan los requisitos técnicos y legales de legislaciones vigentes para poder incluir a las conversiones. Este es el caso de **Argentina**, a través de su CIRCULAR D.T.R. y R. N° 9/19 de la DNRPA, la cual plantea la aprobación de una serie de requisitos técnicos para poder inscribir a ese vehículo modificado en el registro. Entre esos requisitos, se pide la conformidad de un listado de componentes críticos, y un informe técnico firmado por un Ingeniero matriculado. En **Perú**, los requisitos son que pase por revisión técnica, que tenga SOAT (Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito) y que este al día con sus impuestos SAT (Servicio de Administración Tributaria). Si son vehículos de transporte público también deben tener un permiso de circulación vigente. En **Guatemala**, nuevamente, no hay requisitos legales ni técnicos específicos para los convertidos a eléctricos, aunque si hay un trámite de registro de la conversión. En el caso de **Costa Rica**, tampoco existe una regulación específica, pero podrían contemplarse las conversiones dentro del art. 13 de su Ley de Tránsito, que indica lo siguiente: en caso de cambios legalmente autorizados de las características del vehículo, su propietario deberá presentarlo ante el prestatario de la IVE (Inspección Vehicular) en un plazo no mayor a treinta días hábiles, contado a partir del momento en que ocurran dichos cambios, con el fin de que se cotejen las modificaciones y se expida la documentación respectiva. Cuando se trate de cambio de motor, el propietario deberá acreditar

el título mediante el cual se adquirió. Existen algunas características que no podrán modificarse, como El año modelo, El número de serie, el número de chasis y/o de VIN, La marca, el estilo y el modelo y El peso máximo autorizado por el fabricante. Una vez obtenido el informe de cambio de características de la IVE, se deberá solicitar, en un plazo no mayor a los veinte días hábiles, la inscripción del cambio efectuado en el vehículo, al Registro Nacional. En el caso de vehículos dedicados al transporte público remunerado de personas, en su modalidad de ruta regular, no se requerirá la realización del informe de cambio de características ni su posterior inscripción para cambios de motor. En **Colombia**, no están reglamentados los requisitos legales y técnicos que se deben cumplir para que un vehículo convertido circule en vía pública. Sin embargo, los procedimientos para cambio de motor y revisión técnico-mecánica se deben cumplir sin importar el tipo de motorización del vehículo. Sin embargo, el registro del cambio de motorización se hace porque hay un área gris en la regulación y algunos organismos de tránsito permiten su cambio y otros no. En **República Dominicana**, aun no existe ninguna regulación al respecto y cualquier empresa que quisiera hacer conversiones lo puede hacer aunque en la actualidad no hay un gran interés en conversiones por los costos envueltos para las conversiones y el valor de los autos eléctricos.

### CASOS DE ÉXITO

	<b>Conversiones de vehículos convencionales a eléctricos ya realizadas</b>	<b>Costos finales de conversión estimados</b>
<b>PERU</b>	Pocas unidades convertidas, del tipo hobbistas	7,000 a 15,000 dólares
<b>ARGENTINA</b>	Pocas unidades convertidas, del tipo hobbistas. También existen algunas empresas dedicadas al retrofit. Entre todos suman alrededor de 25 unidades	Comienzan a partir de USD12.000.-
<b>COSTA RICA</b>	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.
<b>GUATEMALA</b>	Pocas unidades convertidas, del tipo hobbistas	Alrededor de USD7,000
<b>COLOMBIA</b>	Oficialmente no hay datos estadísticos, pero se pueden informar al menos 100 unidades	Comienzan a partir de USD12.000.-
<b>REP. DOMINICANA</b>	No hay datos disponibles.	Alrededor de USD8,000
<b>CHILE</b>	20 autos convertidos con autorización para circular	Desde los USD7.000 kit estándar con batería de Litio. Desde los USD18.000 un Kit a medida con batería de Litio.

#### Talleres

En general, no hay talleres activos para estas actividades, sino que se trata de hobbistas que realizan las conversiones en talleres informales. En **Argentina**, por ejemplo, existen talleres activos, pero no existe actualmente un registro de talleres dedicados al retrofit. Las actividades de capacitación están ligadas al sector privado. En **Colombia**, existen talleres activos pero no existe actualmente un registro de estos talleres. Las actividades de capacitación están ligadas al sector privado, pero desde el gobierno a través del SENA (servicio nacional de aprendizaje), están apoyando que se promueva la capacitación sobre esta materia.

Muchas veces en el estudio de este proyecto, hemos encontrado el comentario de que la proliferación del parque de los autos eléctricos van a dejar sin empleo a los talleres de reparación. Indagando con algunos talleristas, nos encontramos con la repetida sorpresa de que si bien el parque automotor a reparar es naftero y diésel, las unidades desde el 2010 hacia esta fecha, no ingresan a los talleres para reparaciones de motor, sino en su mayoría reparación y mantenimiento de sensores, ECU, tren delantero, frenos, problemas eléctricos, y similares. De este dato, obtenemos dos conclusiones: primero, teniendo en cuenta que en un EV no requiere mantenimiento intensivo en su powertrain, no se modificaría considerablemente la naturaleza de las reparaciones a efectuar, y segundo, las reparaciones que se

efectúan actualmente no distan mucho de las reparaciones que habría que efectuar en un VE. Los talleristas actualmente están capacitados en resolución de problemas eléctricos de baja tensión, señales, sensores, porque el parque automotor moderno así lo requiere.

## PROCEDIMIENTOS TECNICOS

### Procedimientos técnicos y buenas prácticas

Si bien hay consenso entre las asociaciones de que debe existir algún tipo de lineamiento con respecto a los procedimientos técnicos, hay discrepancias con respecto a cuál es el alcance del parque automotor plausible a ser convertido. Desde **Costa Rica**, proponen que a pesar de que la conversión es una estrategia potencial para materializar procesos de economía circular *consideramos que técnicamente no todos los vehículos son aptos para ser convertidos a la movilidad eléctrica*, el año y modelo es fundamental como requisito, de manera que se logre conseguir en el mercado nacional repuestos de otros sistemas que se deberían reparar (frenos, dirección, suspensión, carrocería), podrían existir algunas excepciones a lo indicado. Desde **Guatemala**, indican que *por cuestiones de seguridad, se espera que no tengan más de 5 años de haber sido fabricados*. En **Colombia** proponen que los vehículos convertidos cumplan por lo menos con la seguridad pasiva con la que fueron construidos originalmente. En los vehículos anteriores a 1990 las variaciones y alteraciones del peso pueden generar inconvenientes por la nueva distribución del peso y las condiciones dinámicas del vehículo pueden hacerlo peligroso para los ocupantes como para los transeúntes. Debe existir una evaluación del comportamiento dinámico del mismo. Estado técnico/mecánico del vehículo, debe evaluarse previamente para poder hacer la conversión. Para vehículos anteriores a 1990 debe hacerse una evaluación de la estructura donde se determine si la misma resiste el nuevo peso distribuido. Estudio de pesos para asegurar que no se modifique el centro de gravedad del vehículo y que el sistema de frenos pueda detener en forma segura el vehículo. Mientras que desde **Argentina** indican que *todos los autos son susceptibles a ser convertidos*. Como se puede observar, hay diferencias bien marcadas, y que de alguna manera indicarían el alcance de los vehículos con posibilidad de ser convertidos, y definiendo así, mercados para la conversión.

### Importación y/o utilización de componentes de segundo uso y siniestrados.

El retrofit, toma como base la economía circular. Por eso es interesante el ejercicio de preguntarse si todos los componentes de esa conversión pueden/deben ser reutilizados, en especial, componentes críticos como batería o motor. En el caso de **Costa Rica**, el Reglamento N° 42489-MINAE-MOPT-H de Exoneraciones a los repuestos de vehículos eléctricos no restringe a partes nuevas, lo deja abierto. Para el caso de **Argentina**, no está permitida la importación de componentes automotores usados para su comercialización, mientras que en **Guatemala** No existe limitante en la importación de vehículos o componentes usados. En **Perú**, si el componente fue objeto de siniestro no se permite su importación y adicionalmente el MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones) en su Decreto Supremo N°005-2020-MTC no permite la importación de autos usados con más de 2 años de antigüedad y cuyo motor sea diesel, se restringe el peso en algunos casos y 32,000 km de recorrido. En **Colombia** no está permitida la importación de componentes ni automotores usados.

### Evaluación de la conformidad técnica. CERTIFICACION

Es clara la necesidad de que todos estos vehículos convertidos afronten una evaluación de conformidad técnica, desde la evaluación de los componentes, pasando por la verificación de los procesos de conversión en sí, y sin olvidar la verificación de la idoneidad del personal interviniente y el taller. Actualmente no existe en LATAM un esquema similar, aunque si existe y hay antecedentes en varios países del resto del mundo. Consultando a las asociaciones, en **Guatemala** actualmente es la Policía Nacional Civil la que hace verificación de vehículos, pero solo por cuestiones registrales. No se cuenta con un programa de revisión técnica vehicular que pueda hacer estas verificaciones. En **Costa Rica** indican que estas verificaciones podrían hacerlas el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) o una empresa que cuente con el recurso humano, conocimiento y equipos necesarios para realizar esta labor y posiblemente con el apoyo del CFIA (Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos). En **Perú** indican que

serían aptas las empresas que actualmente brindan el servicio de revisiones técnicas (ejemplo FARENET, etc), SENATI y las universidades nacionales en cada capital de departamento.

Hay un aspecto importante a tener en cuenta al momento de hablar de evaluación técnica para esta actividad. Muchas veces el avance de la tecnología y de los procedimientos avanza más rápido que la normativa. El retrofit tiene como base la economía circular, y hasta hace un tiempo, no existían métodos aplicables para dicho fin. Recientemente, se publicó la IEC/ISO 17029 *Evaluación de la conformidad — Principios generales y requisitos para los organismos de validación y verificación*, la cual tiene aplicación directa en economía circular. Con esta norma, se abre un esquema de evaluación acreditado, de aplicación práctica para todas las organizaciones y con herramientas conocidas.

### **Revisión técnica**

Según el país, el alcance de la revisión técnica varía. Hay antecedentes de revisiones técnicas de IEC aplicadas a convertidos, como es el caso de **Argentina**. En **Costa Rica**, existe una normativa general y es aplicable a cualquier tecnología. Según el artículo 24 de la Ley de Tránsito, la Inspección Técnica Vehicular (IVE) comprende la verificación mecánica, eléctrica y electrónica en los sistemas del vehículo, de sus emisiones contaminantes y lo concerniente a los dispositivos de seguridad activa y pasiva, según lo establecido en la presente ley y su manual de procedimientos.

Solo se autorizará la circulación de los vehículos que cumplan las condiciones citadas, así como los demás requisitos que determinen esta ley y su reglamento. El resultado satisfactorio de las pruebas realizadas por los CIVE se acreditará con la confección y entrega de la tarjeta de IVE, así como la calcomanía adhesiva de aprobación, documentos cuyas características serán establecidas por el Cosevi. Sin perjuicio de lo anterior, en cualquier momento y en cualquier vía pública las autoridades de tránsito podrán verificar, mediante procedimiento técnico y con el equipo necesario, el cumplimiento de las disposiciones de esta sección. En el caso de equipo especial, de acuerdo con la calificación que establezca el MOPT, únicamente estarán obligados a la verificación de las características del fabricante para efectos de su inscripción inicial. Lo anterior sin perjuicio de los controles aleatorios que puedan establecerse con posterioridad. Los vehículos de colección, los históricos o los diseñados para competencia deportiva podrán circular de acuerdo con las disposiciones reglamentarias respectivas, las cuales seguirán las mejores prácticas internacionales. En la actividad de inspección vehicular no se permitirá la manipulación ni el desprendimiento de ninguna pieza o componente de los vehículos; tampoco, ningún tipo de reparación o modificación, con el fin de asegurar la total independencia y objetividad del servicio. En **Perú**, por ejemplo, solo existe actualmente Resolución Directorial N°14540-2007-MTC/15 para las conversiones de vehículos a combustión gasolina a Diesel, GLP y GNV. Estas están a cargo del MTC y la venta de estos combustibles fósiles está regulada por OSINERGMIN (Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Energía y Minería).

## **RETOS Y OPORTUNIDADES**

### **Beneficios de convertir un auto de combustión interna a eléctrico**

Los beneficios están bien definidos,

1. Acelerar la migración a la electrificación. (Medio ambiental, CO2, disminución de ruido)
2. Desarrollo industrial
3. Reconversión de la mano de obra y talleres.
4. Generación de know how local
5. Actualización de tecnologías disponibles. (Permitir el acceso de vehículos a zonas restringidas debido a condiciones de contaminación)
6. Generar la exportación de productos desarrollados en LATAM.
7. Acelerar el proceso de la capacitación y formación profesional para la futura industria eléctrica automotriz.
8. Economía circular. Reducción del nivel de residuos.

9. Creación de nueva industria eléctrica
10. Creación de nuevas especialidades técnicas
11. Podría acelerar la implementación de vehículos eléctricos
12. Incremento de ingresos del estado por importación de piezas (asumiendo que no hay incentivos fiscales en este sentido)
13. ahorro económico en dejar de comprar combustible fósil
14. transferencia de conocimiento y servicios post venta

#### **Retos y oportunidades que puede enfrentar el negocio de las conversiones.**

Una de los primeros retos que aparecen es la competencia con los eléctricos Okm, y al igual con los nafteros/diésel OKm. En líneas generales, la opinión es la misma, no existe competencia entre un Okm y un convertido, aunque si podría aparecer algún tipo de competencia en los países donde se pueden importar vehículos eléctricos de fábrica usados, como autos de 2da mano.

“No consideramos que los vehículos de combustión convertidos a eléctricos les quitan mercado a los vehículos a combustión nuevos. Muy posiblemente una persona que opta por un carro convertido es porque no tiene la capacidad financiera para adquirir un carro nuevo; es decir; son nichos diferentes. La conversión de vehículos de combustión interna a la electromovilidad podría ser tener demanda en el futuro, para un segmento de mercado que visualice en esta opción una oportunidad de ahorrar dinero en combustible y mantenimiento así como la necesidad de usuarios que ven la protección del medio ambiente como un valor a cumplir.”

“No, porque principalmente compiten en segmentos de precios muy distintos. Algunos lo hacen por puro hobby, otros lo hacen porque aún el costo de comprar un vehículo eléctrico nuevo o usado les es aún esquivo y muchos otros simplemente porque aún en el país no se cuenta con una red integrada para atender la recarga los limita a encarar este tipo de conversiones. Ambas tecnologías van a convivir por unos años hasta que el estándar sean los vehículos eléctricos, este es el proceso natural del mercado automotriz por temas de eficiencia.”

“No solo creemos que no le quita mercado, sino que fomenta la inserción de los EV`s en el mercado. (Infraestructura de carga, concientización del usuario, etc.) Consideramos que están orientados a públicos diferentes y mueven volúmenes muy menores a las terminales.”

“No le quitan mercado a los vehículos de combustión nuevos. En todo caso, podrían ser competencia de los vehículos usados que son importados de US por un tema de costos.”

## OPINION DE LOS EXPERTOS

QEV TECHNOLOGIES

El 09 de Septiembre de 2020, tuvimos la visita virtual de la gente de QEV Technologies. Emilio García, Javier Navarro y Joan Orus



Joan Orus,  
CEO QEV Technologies



Emilio García  
Project Manager en Campos Racing



Javier Navarro Garcia  
COO QEV Technologies LATAM

- QEV Technologies S.L.

A continuación, un resumen del encuentro:

En la exposición brindada por los expertos de QEV TECHNOLOGIES (en adelante QEV TECH) a nuestro Comité Técnico se vislumbra la oportunidad de transferencia tecnológica desde Europa a Latinoamérica en materia de conversiones y fabricación local a pequeña escala. QEV TECH ha obtenido su Know How de las carreras deportivas de vehículo eléctrico en las que participa (Fórmula E, E-Xtreme, rally Cross...) y trasladado ese conocimiento experto a la industria de la automoción, desarrollando superdeportivos para marcas de prestigio como la china BJEV o la española Hispano Suiza. Son prototipos de 1.000, 1600 o 2000 CV de potencia, que sirven de demostración para las marcas, pero que no están dirigidos a grandes mercados. Desde hace cinco años, QEV TECH trabaja ya en vehículos dirigidos a esos grandes mercados, aunque focalizado en nichos concretos; en transporte urbano, plataformas eléctricas para buses; en camiones eléctricos de última milla; y se están introduciendo en conversión eléctrica con homologación de kit universal con certificación europea y de "reforma de importancia de serie corta", en donde puede existir un potencial mercado importante en los próximos diez años.

También destacan la importancia de las asociaciones gremiales para poder tener interlocución con los gobiernos y asesorar en las normativas y requerimientos técnicos. Tres años aprendizaje de lo que ocurría en los mercados en Latam; con Javier Peón Aedive Peru; gobierno español y europeo, se puede hablar directamente con los partidos políticos para avanzar más rápido;

Rolling chasis, chasis tradicional que compran los carroceros, pero que puedan hacerlo en versión 100 por 100 eléctrica que se pueda 100 por 100 eléctrica; hay industria en Latam para hacer esa transferencia tecnológica (Perú, México, algo menos Costa Rica) y poder fabricar los chasis a nivel local. La crisis ha hecho que se preocupen más de no tener dependencia de mercados extranjeros o al menos que hablen el idioma en relaciones

Nos piden conversiones de todo tipo, vehículos, camiones, buses. Hay que ser realistas, no haya norma regional, como si existe una norma como la EEUU, Canadá o Europa. Es cierto que hay que ir país a país. 3CV registro de la marca en Chile

Estamos trabajando conversión de taxis, plataforma similar para casi toda LATAM; camiones ligeros y pesados puede ser más competitivo fabricado por QEV TECH en Asia, antes de conversión y también conversión de autobuses.

Presencia en mercados 9 o 10 países, se ha recibido muy bien.

BOM virtual, plataforma que sirve para mantenimiento y para marketing. Indica como son componentes, como se relacionan entre sí, como es el mantenimiento preventivo, etc... Lo mismo se puede hacer para conversiones futuras, incluso para flotas de autobuses que no sean más viejas de 5 años (más años, dificultad de electrónica, carrocería, etc...)

Se busca el nicho sin atender en cada uno de los países con un rolling chassis y un carrocerero local obtener un precio muy competitivo. Chile, Argentina, Perú; minibus para zonas troncales, buses de 12 metros, se trata de aprender las necesidades de cada país apoyados en los carroceros y las asociaciones.

Pregunta Guatemala. Diferencia de opiniones sobre las conversiones. Tememos a la chapuza por hacerlo muy sencillo y barato, porque hay riesgos importantes. ¿Cómo se puede verificar, que entidad, para que haya estándares, con ciertos requisitos mínimos de seguridad? ¿En España se incluye este proceso en la Inspección Técnica Vehicular?

QEV TECH ya ha hecho conversiones en Europa de camiones; 3500 y 7500 kilos con base Nissan e Isuzu, en Italia y en España. Se parte de un vehículo nuevo; primero se matricula nuevo, una vez hecha la reforma de importancia, se tiene que documentar con la Jefatura de Tráfico; y luego pasar la ITV. Lo más importante es la batería del kit de electrificación. Reglamento 100 en Europa, aplica a muchos de los componentes del vehículo. Seguro, hay certificación de producto, certificación de batería y ITV, la normativa francesa no excluye ninguna de esos requisitos. En España opera el procedimiento en casos de "reforma de importancia" Idiada es ente certificador y es como Bureau Veritas, por ejemplo.

Esto se ha iniciado por parte de QEV TECH en Chile con el 3CV y el Centro María Molina. Si admiten norma de europea, se facilita; si hay otros países que no exigen, el marco será distinto.

La normativa francesa la recomienda; si se respeta en un 20% potencia y peso, no hay que hacer grandes pruebas. Es una homologación muy rápida e ir a la ITV, para ir a la certificación final. Es la vía que hay que recomendar porque estandariza y simplifica mucho las conversiones.

Pregunta Colombia. ¿Se puede conseguir esa norma francesa? Esta reglamentado en Francia dentro de las revisiones que incluye y que no para los vehículos convertidos?

Respuesta QEV: Sí. Perfectamente reglamentado. Podemos compartir la normativa francesa. No es un vehículo nuevo que pasar todos los tests; porque no es nuevo; se pasa la certificación de lo que se cambia, de los elementos que integran el power train y si se cambia menos de ese 20% se hace de manera rápida, económica y sencilla. Hay una serie de ensayos que si hay que pasar, como frenada, masas y dimensiones, luces, etc

Pregunta. Colombia, Quien, que entidad avala esa conversión.

Respuesta QEV: En Francia, Ministerio de Industria y luego hay entes certificadores. En España IDIADA como centro certificador de la homologación. Primero se homologa el diseño de la conversión y luego se pasa una inspección técnica de comprobación.

Pregunta Costa Rica. No hay nada significativo hasta ahora en reconversión ni es relevante en movilidad eléctrica. Además se permite importar vehículos usados, de menos de 5 años. ¿Reconvertir vehículos nuevos o vehículos usados?

La legislación francesa esta pensada para vehículos usados. QEV TECH ha hecho conversión de vehículo nuevos y usados. Tecnológicamente es lo mismo, pero el procedimiento es distinto en Europa, y es distinto también de cada país. Francia no se puede convertir de más de 20 años y esta supeditado al estado del vehículo.

Pregunta Perú. En uso, debe pasar inspección técnica.

Respuesta QEV: Todos los vehículos pasan inspección. Los vehículos clásicos no se pueden convertir porque deja de ser clásico y tampoco un vehículo que no haya pasado una inspección técnica y si es más de 7 o 10 años, tampoco lo puedes reconvertir.

Pregunta Argentina. Mercado Argentina es distinto a Guatemala y Costa Rica. Ahí sí hay mucha conversión y cultura de industria de automoción. Hay chapucismo pero también talleres muy industrializados. País fabricante de vehículos de combustión. AAVEA tiene presentados varios proyectos de Ley que contemplan la conversión. La Asociación tiene un Comité Técnico para las Conversiones. Hay empresas (no sólo talleres) dedicados a convertir vehículos, incluso clásicos. Trabajan mucho con la R-100 y con declaraciones de conformidad. Teniendo en cuenta las características de cada establecimiento. El vector de explosión de la reconversión será la reconversión de flotas. El vehículo personal será más complicado. La conversión tampoco está en cortocircuito con los eléctricos km cero, son mercados distintos. En temas de seguridad, la R-100 es la guía con la que se trabaja y una supervisión de empresas y componentes objeto de conversión. Verificación Técnica Vehicular (VTV) es el equivalente al ITV de España. Comisión Nacional de Regulación del Transporte en Argentina es la que determina las normas.

Reforma de importancia individual

Reforma de serie corta. Se hace una primera certificación y homologación. Con los siguientes sólo es trámite documental

Procedimiento lo regula la Unidad de Certificación del Automóvil (UCA). Cada año pasas una inspección de que los procedimientos se hacen iguales. Necesitas Certificado OC del fabricante del chasis. Permite 250 unidades año

Reforma de importancia de tipo Europeo. Eso vale para todos los países. En Argentina, basta la certificación europea.

Posibilidades tecnológicas: kit de electrificación; rolling chasis, se electrifica el chasis; o bus completo. Kit, en Filipinas; rolling chasis, con fabricantes de chasis en México, en Ecuador. No tiene sentido convertir con chasis o vehículos de más de 5 años, porque carrozar en Latam es barato y además hay un cálculo de pesos por eje y otras cuestiones técnicas, que los chasis de combustión responde a necesidades distintas a los chasis eléctricos.

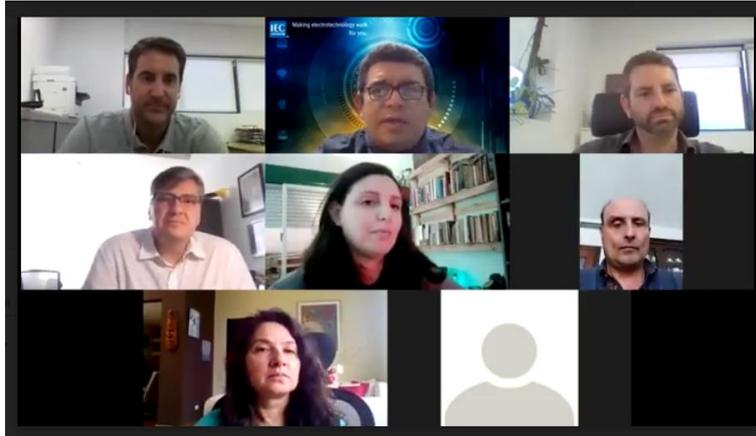
También es importante considerar, si se trata de conversión de flotas, analizar las características de la ruta y servicio que va a brindar, para acertar con la necesidad de dimensión de batería y de potencia. Tendrían que ser flotas muy uniformes en uso y protocolos de servicio.

Hacer un desarrollo para soluciones y necesidades que no cubre el mercado, ejemplo para recorridos urbanos de 60, 80 o 100 kms, según las necesidades del reparto o servicio, si puede resultar económico e interesante. Sobre todo si se cambian con sistemas de carga rápida o ultrarápida.

En Colombia, los kits de conversión vienen sobre todo de China, pero no hay ningún control de cómo se está haciendo y que seguridad tienen esos kits.

También hay que considerar que los grupos de presión no van a poner fácil la competencia con la combustión, sobre todo los concesionarios, porque desaparecerá parte del negocio de mantenimiento y postventa.

Perú recalca la preocupación por la seguridad y la informalidad en América Latina y es importante considerar la experiencia y liderazgo europeo en cuanto a normativa y experiencia tecnológica en las conversiones. En Perú hay posiciones divergentes en la propia asociación, una de las Vicepresidencias, entre los que creen que la conversión es positiva y otro que tiene dudas. Por eso hay que conocer, profundizar y hacer recomendaciones para quienes quieran apostar por ella, puedan hacerlo de forma segura.



## AEDIVE PERÙ

El 23 de Septiembre de 2020, tuvimos la visita virtual de Adolfo Rojas, de AEDIVE PERÙ, Presidente del Comitè Consultivo.



Jose Adolfo Rojas Alvarez

General Manager at Sustainableearth LATAM



Asociacion Latinoamericana de Movilidad Sostenible

PERU a la fecha no ha definido de manera oficial el proceso de conversi3n vehicular a el6ctrico, sin embargo, con base a las alternativas que hoy existen para otras formas de energía, se expone sobre el procedimiento que podría/debería seguirse.

### TEMAS TRATADOS:

1. Alternativas de Conversi3n.
  2. Beneficios de la Conversi3n.
  3. Revisi3n T6cnica antes de Conversi3n.
  4. Etapas de Conversi3n.
  5. Registro de Conversi3n.
  6. Revisi3n T6cnica despu3s de Conversi3n.
  7. Anexos.
- 
1. Alternativas de Conversi3n
    - Gasolina.
    - Diesel.

- Gas Natural Vehicular (GNV).
  - Gas Licuado de Petróleo (GLP).
  - Gas Natural Comprimido (GNC).
2. Beneficios de la conversión
- Mayor eficiencia.
  - Menor contaminación.
  - Mayor confort.
  - Menor ruido.
  - Ahorro en combustible y mantenimiento.
  - Alarga la vida útil.
  - Mejorar el valor de reventa.
3. Revisión técnica antes de la conversión involucra a
- Un centro autorizado.
  - Ejecución de un pago.
  - Desarrollo de la inspección.
  - Degeneración de un certificado (con validez de un año) emitido por un centro autorizado del Ministerio de transportes y comunicaciones.
- Asociación Latinoamericana de Movilidad Sostenible
4. Etapas de conversión
- Hacer el diseño (etapa clave) de los sistemas de tracción, batería, auxiliares.
  - Desmontar.
  - Realizar las adecuaciones y acondicionamiento.
  - Hacer la conversión propiamente dicha.
  - Realizar las pruebas.
  - Registrar los cambios de la conversión (ver punto 5) en el “registro de propiedad”.
5. Registro de conversión
- se completa el formulario en notaría con los cambios realizados.
  - se hace el abono de los derechos registrales (aproximadamente 10 dólares).
  - se solicita la inscripción.
  - hay un proceso de calificación en 48 horas.

- se hace un trámite de fabricación de placa.
- sí es un vehículo de transporte público hay que contar con una tarjeta de circulación vigente.

NOTA: a este punto es de vital importancia tanto la conformidad del proceso de la conversión como la conformidad de la capacidad técnica que de quien la realiza.

#### 6. Revisión Técnica después de la conversión

- Tarjeta de Identificación Vehicular (TIV). Vehículo debe estar inscrito en REGISTRO DE PROPIEDAD VEHICULAR y registrado en SUNARP.
- Tarjeta de Circulación Vigente (Tarjeta Única de Circulación o TUC, transporte de personas, mercancías o mixto).
- SOAT/CAT Vigente (Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito otorgado por compañías de seguros y reaseguros y Certificado de Accidentes de Tránsito emitido por AFOCAT (Asociación Fondo Regional o Provincial de Accidentes de Tránsito).
- Verificar que no haya sufrido cambios en el chasis. Si as hay, hay que registrarlas.
- Permiso de lunas polarizadas (DS N°004-2019-IN).
- Certificado de inspección técnica vehicular anterior.
- Certificado de conformidad (Registro SUNARP) solo si hay cambios.
- Certificado de conversión a otro tipo de vehículo o certificado de inspección anual.
- Seguir procedimiento de REVISION TECNICA.

#### 7. Anexos

- ANEXO N°1: Certificado de Conformidad Conversión a GNV (CCCGNV).
- ANEXO N°2: Registro de Firmas Personal Autorizado Suscripción.
- ANEXO N°3: Certificado de Inspección Anual de Conversión a GNV.
- ANEXO N°4: Certificado de Inspección Taller.



The image shows a video conference interface. On the left, a presentation slide for AEDIVE PERU is displayed. The slide features the company logo, a central illustration of an orange car with various automotive tools and components (like a tire, wrench, and air hose) around it, and a contact information box at the bottom. The contact box lists: Adolfo Rojas, AEDIVE PERU, Presidente del Consejo Consultivo, +51 933906508. On the right side of the interface, there is a vertical grid of five video thumbnails showing participants in the meeting.

Dr. Juan Pablo Zagorodny

Investigación y desarrollo VZH



Director Unidad de Baterías de Litio en VZH SRL Van Zandweghe Hnos

El Dr. Juan Pablo Zagorodny nos visitó formalmente para charlar sobre baterías y conversiones.

Aquí, un resumen de la charla y algunas preguntas:

**Baterías de Litio y conversiones**

Pueden tener baterías de litio y de plomo-acido.

La batería de litio es una tecnología disruptiva y habilitante de otras.

LA batería de litio esta revolucionando la acumulación de energía estacionaria

Hoy en día, la batería de LiFePo, cada vez se está aproximando mas y mas rápido al valor de la batería de Plomo Acido, a igual cantidad de energía. Hace unos años, el precio de la batería de litio era 3,5 veces que una de plomo acido, de igual cantidad de energía. Hoy esa comparación, es a menos de 1,5 veces. Esta situación se dió 3 años antes de la fecha pronosticada por las consultoras mundiales.

LA batería de litio tiene mayor densidad de energía, mayor energía específica, mayor vida útil (ciclos de carga) y recarga más rápida.

**Baterías para conversiones de autos**

VZH provee celdas. En el video, cita el ejemplo de una batería para una Renault Kangoo, perteneciente a la gente de Ecocar, en donde ha trabajado también la empresa Dihko y la empresa Electricar.lp. Hubo muchos meses de trabajo debido a que el vehículo en si mismo no tiene muchos espacios, sumado a que el cliente quería el espacio de carga libre. Se resolvió meter parte de las celdas en la parte inferior del asiento trasero (por arriba del diferencial). Posee 90 celdas, es un pack de 144V y 100Ah, hecho con celdas de 50Ah 45 elementos en serie de dos celdas cada uno, con 90 celdas en total. La mitad de estas celdas fueron ubicadas adelante, y la mitad restante, fueron ubicadas en cajones de metal, atravesadas por un elemento estructural de la carrocería que pasaba por el medio. Tuvo que hacerse una caja específicamente respetando la estructura del vehículo. Las cajas se hicieron en metal, fue complicado meter las celdas dentro. La caja de adelante quedó muy justa en medio del resto de los componentes, se trató de usar todos los componentes lo mas prolijo posible, respetando las prácticas recomendadas, por ejemplo los cables de alta tensión poseen recubrimiento naranja de silicona que resisten 200°C. No es fácil conseguir estos cables en Argentina, hay que importarlos, como casi todo el resto de los componentes. Otro tema importante son los pasamuros son sellados, para que no les pase agua. Las cajas son selladas también para que no les pase agua. El cargador mismo posee grado IP67. Se tuvieron que fabricar tapas para los conectores.

Evidentemente esta batería no es una batería demasiado sofisticada en cuanto a la normativa que podría cumplir. Es claro que no es una batería de un BMW I3, es una batería de fabricación casera hecha por un grupo de gente con cierta experiencia, fabricada con los elementos locales, dentro de un precio

razonable. Aún así, esta conversión ha costado USD12.000, representado casi un 70% del precio total de la conversión.

Esta batería podría ser mejorada en cuestiones estructurales debido a la suposición de que si este vehículo sufre un siniestro la batería resultaría inutilizable. En este caso en particular no existe otra opción, debido a que habría que intervenir la estructura del vehículo. Hay cuestiones de seguridad eléctrica que fueron muy bien atendidas, en particular todo lo que hace a la conexión y a la conectividad de datos de la controladora del motor que se comunica con el motor a través de un protocolo, que es el J1772, compatibles con cargadores y con el dispensador de energía que se encuentra fuera del vehículo. Y también se comunica con la batería VZH que posee un BMS especial. Todo esto representa un paso fundamental de la seguridad porque unifica todas las alarmas en el tablero de instrumentos del auto se puede ver toda la información de la batería y todo el estado de la misma y cualquier tipo de alarma. El BMS que se utilizó es de origen EEUU, de muy alta calidad y ofrece mucha información sobre la batería y resulta muy fácil trabajar con este componente, debido a que funciona como un sistema de diagnóstico, informando situaciones, como por ejemplo el ajuste de un tornillo, modificando la resistencia de contacto. Recientemente, este BMS informó una falla de la apriete de un cable, detectando una diferencia en su resistencia interna.

A futuro sería importante desarrollar BMS con estas características en la región.

Algunos consejos para cuidar la batería de litio:

mantenerla en lo posible cargada siempre entre 80%-90%

Nunca descargarla mas del 20%-10% de estado de carga.

Observar la coincidencia de la potencia de diseño con la potencia de consumo.

Observar el rango de temperaturas ambiente

Nunca cargar una batería de Litio por debajo de 0°C.

Tratar de que no le entre agua, humedad y no le dé el sol directo.

Preguntas

Javier Peòn: en este momento en Europa, creo que sólo en Chile en LATAM, hay intentos de incorporar valor agregado en la cadena de valor en la fabricación de baterías. En Chile, por ejemplo son muy activos ...para subvenciones.. en tu experiencia como Investigación y desarrollo, tu crees que en Latinoamérica, incluso en Europa, podríamos contar con los elementos necesarios para dar un paso más y aprovechar el Litio que tenemos dentro del cono Sur, como Argentina, Bolivia, Chile, Perú o incluso en España, que posee un yacimiento en Extremadura .... ¿Basta solo con el yacimiento de Litio o hace falta más cosas? ¿que cosas hacen falta? ¿Y que capacidades deberíamos disponer?

Respuesta JPZ: Indudablemente para hacer una celda de litio no alcanza solamente con el litio. De hecho, una celda de litio, lo que menos posee es litio, tiene mucho más de níquel, manganeso, cobre, cobalto, hierro, aluminio y fósforo y todos esos materiales en grados purísimos, que ninguna de las industrias de nuestros países lo producen. No hay una industria química de grado batería en nuestro país, por lo cual si tuviéramos que fabricar celdas de litio, el 95% de los componentes los tendríamos que importar, por más que tengamos el litio en Argentina, o en Chile, o en Bolivia. Es como si tuviéramos de un extremo de la cadena un material estratégico, la materia prima, y en el otro extremo de la cadena, el armado de packs con celdas importadas con la ingeniería final de cara al usuario. Del lado de la extracción del litio, lo que se puede hacer es un par de pasos más, en vez de que el producto sea carbonato de litio o cloruro de litio como sale de la mina, que sea óxido litio hierro fosfato o litio con hierro manganeso cobalto. El agregado de otros componentes al litio crudo que sale de la mina representa un paso más en la cadena, de modo que los extremos en algún momento se acerquen, luego de muchos años de trabajo. Hoy en día, toda la cadena intermedia no está. En China, es un mundo de increíble integración vertical, donde las

fabricas no fabrican cada uno de los componentes, sino que los compran a otras fabricas dedicadas exclusivamente a la fabricación de ese componente .



ALR



Gabriel González Barrios

Director de Organización Autolibre.

Presidente de la Asociación Latinoamericana de Retrofit

El miércoles 3 de Febrero de 2021, tuvimos la visita Virtual de Gabriel González Barrios. Charlamos sobre la reciente formación de la Asociación Latinoamericana de Retrofit.

Gabriel nos cuenta que la Asociación actualmente cuenta con representación en 9 países, a través de 25 empresas, varias pendientes de inscripción. Y también nos cuenta las bases sobre las que está conformada la asociación.

La Asociación Latinoamericana de Retrofit, estará soportada en los siguientes pilares:

- ✓ Impulsar la electromovilidad considerando el retrofit vehicular como una alternativa real, eficiente y amigable para reducir las emisiones y mejorar la calidad del aire de manera significativa en nuestras ciudades.
- ✓ Apoyar las diferentes alternativas que permitan que Latinoamérica crezca como eje de la movilidad sostenible y sustentable. Creando puestos de trabajo y desarrollo de I+D local. Impulsar la aceleración del cumplimiento de los compromisos de sostenibilidad del Acuerdo de París.
- ✓ Establecer estándares de control en los procesos de transformación de vehículos con motores de combustión interna a 100% eléctricos. Trabajar con los técnicos instaladores, velando por la seguridad, calidad y accesibilidad; de tal forma de apalancar y acelerar los procesos normativos en cada país de Latinoamérica.

Nos cuenta que el espíritu de la asociación, es fomentar las actividades de retrofit, creando un ámbito seguro y competitivo en LATAM. El método para asociar a una empresa, consiste en un completar un formulario, que la asociación evaluará y generará un contacto. En dicho contacto, ALR estudia los métodos por los cuales se realiza el retrofit, y también la naturaleza de sus componentes.

El listado de empresas que conforma ALR son:

Desde Bogotá, Colombia: <https://www.evco.com.co/>

Desde Montevideo, Uruguay: <https://www.autolibreelectrico.com/1/>

Desde Misiones, Argentina: <http://www.electroauto.com.ar>

Desde Bogotá, Colombia: <https://ecovehiculos.co/>

Desde Córdoba, Argentina: <https://dasgreen.com.ar/auto-libre/>

Desde Monterrey, México: <https://www.elautoclasico.com/es/>

Desde Quito, Ecuador: <https://www.rocopformance-ecuador.com/>

Desde Arequipa, Perú: <https://www.facebook.com/S23-Service-Engineering->

Desde Medellín, Colombia: <https://www.evectorial.com/>

Desde Salinas, Ecuador: <http://eurekamotion.com/>

Desde Antofagasta, Chile: <https://smartgreensolutions.wixsite.com/website>

Desde Berazategui, Argentina: <https://www.autoelectrico.org/>

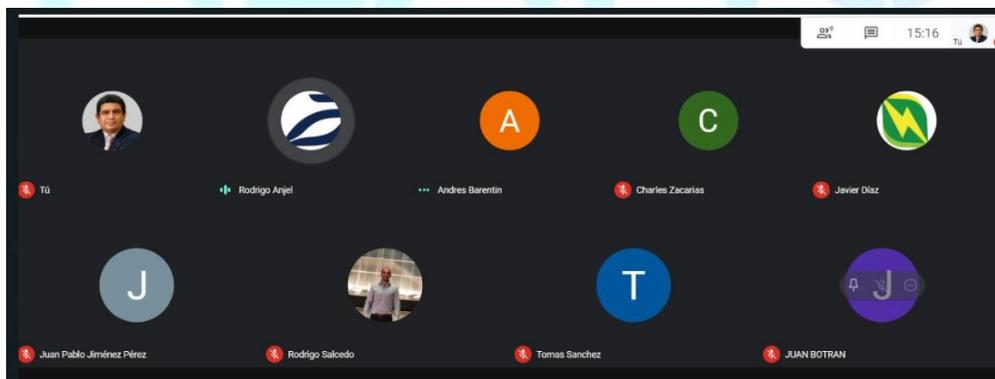
Desde Monterrey, México: <https://mpsmanufacturas.com/>

Desde Buenos Aires, Argentina: <https://www.goelectric.com.ar/>

Desde La Plata, Argentina: <https://www.instagram.com/electrizar.lp/>

Desde Montevideo, Uruguay: <http://www.nami.com.uy/detalle/?cg=205030101>

Desde Lima, Perú: <https://www.facebook.com/gastek.sac.5>



# EL ENEMIGO DEL AUTO ELÉCTRICO

*Algunas reflexiones sobre las actividades de retrofit en Argentina y Latinoamérica.*

La electromovilidad llegó a la región para quedarse. Y ello despierta un sinfín de preguntas, inquietudes, dudas y miedos. Desde la fiebre del GNC en los 90' y 00', pasando por la inaccesibilidad a los modelos que actualmente se encuentran disponibles en el mercado, y transitando la terrible "culpa naftera"... el mortal argentino o latinoamericano se pregunta ¿puedo transformar mi auto a eléctrico? ¿Me conviene hacerlo? ¿Dónde lo hago?

Existe una gran parte del universo de conductoras y conductores, argentinos y latinoamericanos, que somos hijos de la pasión por el automovilismo. Nos gustan los autos grandes, y de alta cilindrada, las camionetas potentes, los V8 y los 6Cil. Y también nos gustan las modificaciones, el tunning, la repotenciación, los hot rods, etc. Somos *fierreros*, no podemos negarnos: nos gusta andar con el tanque lleno, aunque no tengamos a donde ir.

Y en esta lucha de electrones vs. Hidrocarburos, en esta lucha de enemigos acérrimos, del auto eléctrico vs el auto de combustión interna, aparece una realidad tan obvia como impensada: **El enemigo del auto eléctrico no es el auto a combustión, sino el motor de combustión que lleva dentro.**

Como una epifanía, aparece un concepto que puede hacer que nuestra "culpa naftera" desaparezca. Esa revelación se llama ECONOMIA CIRCULAR, y viene a mejorar todo lo que ya existe, es una nueva oportunidad para volver sobre nuestros pasos. No surge como borrón y cuenta nueva, sino como una reversión de algo que ya existe, mejorándolo.

El mundo del retrofit aplicado a vehículos de combustión interna está en alza mundialmente. Está comprendido dentro de lo que la mente humana pueda o quiera transformar: motos, vehículos particulares de carretera, vehículos utilitarios para logística, autos clásicos, camiones, ómnibus, embarcaciones náuticas, refers, equipos de acondicionamiento de aire,

etc. Las aplicaciones son bien variadas, y los disparadores también. La economía circular abre el juego, diciéndonos que no es necesario crear otro chasis para reemplazar al que ya tengo (siempre y cuando sea funcional y esté apto para encarar la transformación) pero también existen otros factores para tener en cuenta, como el económico y el social.

El mundo tiene claros ejemplos de casos de éxito de estas acciones. Solo para mencionar algunos países donde se realizan y son actividades reguladas, tenemos a Australia, India, Francia, Alemania, EEUU, entre otros. En Latinoamérica aún no hay países con un marco regulatorio específico para estas actividades. Algunos, como Argentina actúan mediante anexos provisorios a su regulación vigente, en Chile, actualmente, no se permite el registro de vehículos convertidos. Otros países, no poseen un parque disponible para la conversión y otros basan su estrategia de electromovilidad en la importación de unidades nuevas, exclusivamente. Aun así, hay indicios de que los países latinoamericanos se pronuncien a favor de las conversiones.

¿Un vehículo convertido es igual de seguro que un eléctrico 0Km? Diría que todos los vehículos que circulan deben ofrecer el nivel de seguridad especificado para esa conversión. Nos queda un largo y nutrido camino de allanamientos desde lo legal, lo técnico y lo educativo también. La evaluación de la conformidad de cada una de estas soluciones debe llevar un análisis específico y que en lo posible sea *repetible*, abaratando los costos de ensayos, certificación y homologación cuando corresponda.

Como dice mi papá "ya está todo inventado", así que mirando para adelante, nos queda la menuda tarea de darle una gestión a toda esta epifanía. Porque, al final de cuentas, esto se trata de hacer las paces con el enemigo que todos llevamos dentro.

Yanina Tabó