



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Informe Final 2019

Título del Proyecto: ENUTNGP0004885: "Escenarios energéticos posibles frente a diferentes hipótesis de uso del vehículo eléctrico en la Argentina."		Código
		4885
Programa: Energía		
Facultad Regional: GENERAL PACHECO		
Fecha de Inicio: 01/01/18	Fecha de Finalización: 31/12/19	Fecha de Prórroga: -----

Director: Adrian Marcelo Canzian

a) **GRADO DE AVANCE:** 100 %

2. ACTIVIDAD EN INVESTIGACIÓN Y/O DESARROLLO

a) Producción y Desarrollo:

Especificaciones Técnicas de los Desarrollos Realizados (prototipo, equipo, proceso, modelo, patente, etc.)

Indicar:

Título	
Lugar/es donde desarrolla/n el proyecto – Fotos del desarrollo	
Institución/es requirente/s	
Investigadores/Desarrolladores	
Resumen del contenido	
Resultados obtenidos (cantidad – calidad) en función de los objetivos del proyecto	
Proyección de continuidad - transferencias	
Conclusiones	

b) Producción en Investigación:

Libros		
Autor/autores		
	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Título del libro	
Editorial	
Edición: Nacional o Internacional	
Código ISBN	
Año	
Lugar de publicación	
Número de ejemplares	
Palabras clave	

Libros	
Autor/autores	
Título del libro	
Editorial	
Edición: Nacional o Internacional	
Código ISBN	
Año	
Lugar de publicación	
Número de ejemplares	
Palabras clave	

Capítulos de libros	
Autor/autores	
Capítulo/s	
Título del libro	
Editorial	
Compilador (si lo hubiere)	
Edición: Nacional o Internacional	
Código ISBN/ Año	
Lugar de publicación	
Número de ejemplares	
Palabras clave	

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Revistas	
Autor/autores	Dulcich, F; Otero, D., Canzian, A
Título del artículo	Evolución reciente y situación actual de la producción y difusión de vehículos eléctricos a nivel global y en Latinoamérica
Nombre de la Revista	Asian Journal of Latin American Studies . Vol. 32, N°4, 21-51
Fecha de Publicación	2019
Con/Sin referato	Con referato
Ámbito de la publicación	Revista Internacional
Código ISSN	ISSN 2313-951X
Palabras clave	electric vehicles, hybrid vehicles, automotive industry, technological change, Latin America

Dossier	
Autor/autores	Dulcich, F; Otero, D., Canzian, A
Título del artículo	Evolución histórica, situación actual y perspectivas de la cadena automotriz a nivel global y regional: ¿son los vehículos eléctricos una oportunidad para la Argentina?
Nombre de la Revista	Dossier del CIDIV
Fecha de Publicación	2018
Con/Sin referato	Sin referato
Ámbito de la publicación	Nacional
Código ISSN	2618-3374
Palabras clave	Electromovilidad, vehículos eléctricos, economía, mercosur

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias	
Título del trabajo	Árbol tecnológico del vehículo eléctrico (V.E.) y situación en Argentina
Institución organizadora	UTN Haedo
Nombre del evento	1 ^{er} Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas
Carácter	Nacional
Fecha	26-26 septiembre 2018
Lugar	Haedo
Autores de la presentación	J. P. Dri, F. De Tomaso, M. Romero, A. Covichi, M. Cisterna, J. Pérez Arrieu, J. Nishiyama, A. Canzian
Publicado en actas, memorias – (páginas)	No
Con/Sin referato	Si

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Año	2018
Comité científico	Dr. Jaroszewicz Sebastian; Dr. Lasorsa Carlos; Dr. Lavorato Mario; Dr. Otero Dino; Dr. Ruzzante Jose; Ing. Saba Juan; Ing. Zanin Maximiliano; Ing. Gonzalez Jose; Ing. Asta Eduardo; Ing. Caballini Victor; Dr. Canzian Adrian; Dra. Contin Julia; Ing. Cortese Sergio; Dr. Fava Javier; Ing. Gonzalez Carlos
Institución	UTN Haedo
Palabras clave	Energía, Forecasting, Vigilancia Tecnológica, Inteligencia competitiva, Movilidad sustentable

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias

Título del trabajo	Potencialidad de los vehículos eléctricos para el desarrollo de la industria automotriz argentina
Institución organizadora	Escuela de Economía y Negocios de la UNSAM
Nombre del evento	Tercera Edición de la Semana de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación. SIDI
Carácter	Nacional
Fecha	10 al 14 de noviembre de 2018
Lugar	San Martín
Autores de la presentación	Dulcich, F; Otero, D., Canzian, A
Publicado en actas, memorias – (páginas)	No
Con/Sin referato	Si
Año	2018
Comité científico	-----
Institución	Escuela de Economía y Negocios de la UNSAM
Palabras clave	vehículos eléctricos, industria automotriz argentina, cambio tecnológico.

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias

Título del trabajo	Trayectoria, situación actual y perspectivas de la cadena automotriz en la Argentina y el MERCOSUR
Institución organizadora	FCE-UBA
Nombre del evento	VI CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
Carácter	Internacional
Fecha	24 al 26 de octubre 2018
Lugar	CABA

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Autores de la presentación	Dulcich, F.
Publicado en actas, memorias – (páginas)	No
Con/Sin referato	Con referato
Año	2018
Comité científico	-----
Institución	FCE-UBA
Palabras clave	Vehículo eléctrico, cadena automotriz, intercambio comercial

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias

Título del trabajo	Trayectoria y situación actual de la cadena automotriz en Argentina y en el Mercosur
Institución organizadora	Área de Estudios sobre la Industria Argentina y Latinoamericana (AESIAL/IIEP-BAIRES/FCE-UBA) y Escuela de Economía y Negocios (UNSAM)
Nombre del evento	Séptimas Jornadas de Historia de la Industria y los Servicios
Carácter	Nacional
Fecha	12 a 13 de septiembre 2019
Lugar	San Martín
Autores de la presentación	Dulcich, F; Otero, D., Canzian, A
Publicado en actas, memorias – (páginas)	No
Con/Sin referato	Con Referato
Año	2019
Comité científico	Dr. James Brennan; Dra. Ana Castellani; Dra. Noemí Girbal-Blacha; Dr. Daniel Heymann; Lic. Bernardo Kosacoff Dr. Matías Kulfas; Dr. Andrés López; Dr. Carlos Marichal; Dr. Adrián Ramos; Dr. Andrés Regalsky; Dr. Martín Schorr; Lic. José Villarruel
Institución	Escuela de Economía y Negocios de la UNSAM
Palabras clave	Cadena automotriz, Mercosur

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias

Título del trabajo	La vigilancia tecnológica como insumo para el diseño de escenarios prospectivos en el sector de vehículos eléctricos
Institución organizadora	UTN. FRGP- CIDIV-Programa de Transporte de la UTN
Nombre del evento	2 ^{do} Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Carácter	Internacional
Fecha	11 al 13 septiembre 2019
Lugar	Grl. Pacheco
Autores de la presentación	J. Perez Arrieu; M. Guagliano; J. Dri
Publicado en actas, memorias – (páginas)	Si, Edutecne ISBN 978 987 4998 39 2
Con/Sin referato	Con referato
Año	2019
Comité científico	Dr. Aparicio Izquierdo, F; Ing. Bosco, Ricardo; Dr. Dino Otero; Dr. Dulcich, F; Dra. Brenta, N.; Dr. Fava, Javier; Dr. Versaci, R.; Dr Lasorsa, C.; Ing. Donnet, E.; Contralmte. VGM Galia, F.; CN Campos, G.; CN Terribile, H.; CN Vives, E.; Dr. Aligia, D.; Ing. Pons, F.; Ing. Cavalini, V; Ing. Imaz, F.; Dr. Cazzola, G.; Ing. Dri, J.P.
Institución	UTN. FRGP
Palabras clave	Vigilancia tecnológica; prospectiva tecnológica, vehículos eléctricos

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias

Título del trabajo	La transición a la electromovilidad, ¿una oportunidad para el desarrollo de la cadena automotriz en Argentina?
Institución organizadora	UTN. FRGP- CIDIV-Programa de Transporte de la UTN
Nombre del evento	2 ^{do} Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas
Carácter	Internacional
Fecha	11 al 13 septiembre 2019
Lugar	Grl. Pacheco
Autores de la presentación	Dulcich, F
Publicado en actas, memorias – (páginas)	Si, Edutecne ISBN 978 987 4998 39 2
Con/Sin referato	Con referato
Año	2019
Comité científico	Dr. Aparicio Izquierdo, F; Ing. Bosco, Ricardo; Dr. Dino Otero; Dr. Dulcich, F; Dra. Brenta, N.; Dr. Fava, Javier; Dr. Versaci, R.; Dr Lasorsa, C.; Ing. Donnet, E.; Contralmte. VGM Galia, F.; CN Campos, G.; CN Terribile, H.; CN Vives, E.; Dr. Aligia, D.; Ing. Pons, F.; Ing. Cavalini, V; Ing. Imaz, F.; Dr. Cazzola, G.; Ing. Dri, J.P.
Institución	UTN. FRGP

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Palabras clave	Vehículos eléctricos; pick ups; litio, metales tierras raras, Argentina, Mercosur
----------------	---

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias	
Título del trabajo	Vehículo eléctrico (V.E.), huella de carbono, interferencia electromagnética (EMI) y reciclabilidad.
Institución organizadora	UTN. FRGP- CIDIV-Programa de Transporte de la UTN
Nombre del evento	2 ^{do} Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas
Carácter	Internacional
Fecha	11 al 13 septiembre 2019
Lugar	Grl. Pacheco
Autores de la presentación	Dri, J.P.; García, J.L.; De Tomasso, F. Cisterna, M.; Perez Arrieu, J. ; Canzian, A
Publicado en actas, memorias – (páginas)	Si, Edutecne ISBN 978 987 4998 39 2
Con/Sin referato	Con referato
Año	2019
Comité científico	Dr. Aparicio Izquierdo, F; Ing. Bosco, Ricardo; Dr. Dino Otero; Dr, Dulcich, F; Dra. Brenta, N.; Dr. Fava, Javier; Dr. Versaci, R.; Dr Lasorsa, C.; Ing. Donnet, E.; Contralmte. VGM Galia, F.; CN Campos, G.; CN Terribile, H.; CN Vives, E.; Dr. Aligia, D.; Ing. Pons, F.; Ing. Cavalini, V; Ing. Imaz, F.; Dr. Cazzola, G.; Ing. Dri, J.P.
Institución	UTN. FRGP
Palabras clave	Emisiones, trazabilidad de carbono, CO ₂ , reciclado, interferencia electromagnética.

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias	
Título del trabajo	Situación de la movilidad eléctrica en Argentina
Institución organizadora	UTN. FRGP- CIDIV-Programa de Transporte de la UTN
Nombre del evento	2 ^{do} Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas
Carácter	Internacional
Fecha	11 al 13 septiembre 2019
Lugar	Grl. Pacheco
Autores de la presentación	J. Bazán, F. Lipka, F. Crespo, M Rellihan, L. Sanchez, J. Dusau
Publicado en actas, memorias – (páginas)	Si, Edutecne ISBN 978 987 4998 39 2

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Con/Sin referato	Con referato
Año	2019
Comité científico	Dr. Aparicio Izquierdo, F; Ing. Bosco, Ricardo; Dr. Dino Otero; Dr. Dulcich, F; Dra. Brenta, N.; Dr. Fava, Javier; Dr. Versaci, R.; Dr Lasorsa, C.; Ing. Donnet, E.; Contralmte. VGM Galia, F.; CN Campos, G.; CN Terribile, H.; CN Vives, E.; Dr. Aligia, D.; Ing. Pons, F.; Ing. Cavalini, V; Ing. Imaz, F.; Dr. Cazzola, G.; Ing. Dri, J.P.
Institución	UTN. FRGP
Palabras clave	Movilidad eléctrica; marco legislativo, vehículos híbridos eléctricos

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias

Título del trabajo	Industria Autopartista, frente al reto del vehículo eléctrico
Institución organizadora	UTN. FRGP- CIDIV-Programa de Transporte de la UTN
Nombre del evento	2 ^{do} Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas
Carácter	Internacional
Fecha	11 al 13 septiembre 2019
Lugar	Grl. Pacheco
Autores de la presentación	P. Urdaniz, F. Tochi, M. Guillén
Publicado en actas, memorias – (páginas)	Si, Edutecne ISBN 978 987 4998 39 2
Con/Sin referato	Con referato
Año	2019
Comité científico	Dr. Aparicio Izquierdo, F; Ing. Bosco, Ricardo; Dr. Dino Otero; Dr. Dulcich, F; Dra. Brenta, N.; Dr. Fava, Javier; Dr. Versaci, R.; Dr Lasorsa, C.; Ing. Donnet, E.; Contralmte. VGM Galia, F.; CN Campos, G.; CN Terribile, H.; CN Vives, E.; Dr. Aligia, D.; Ing. Pons, F.; Ing. Cavalini, V; Ing. Imaz, F.; Dr. Cazzola, G.; Ing. Dri, J.P.
Institución	UTN. FRGP
Palabras clave	Caja de cambios, batería, automotriz, logística

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias

Título del trabajo	Factibilidad Técnica en un escenario de generación distribuida
Institución organizadora	UTN FRLP, Programa de Energía de la UTN
Nombre del evento	Tercer Congreso de Investigación y Transferencia Tecnológica en Ingeniería Eléctrica CITTIE 2019. Octavo seminario Nacional

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

	de Energía SENE 2019.
Carácter	Nacional
Fecha	11 al 13 septiembre 2019
Lugar	La Plata-CABA
Autores de la presentación	Giampaolo, G.; Tamburini, C.; Crivicich, R y Canzian, A.
Publicado en actas, memorias – (páginas)	no
Con/Sin referato	Con referato
Año	2019
Comité científico	----
Institución	UTN FRLP
Palabras clave	Armónicas; Fotovoltaica; Generación distribuida; Energías Renovables

Difusión en Congresos, Simposios, reuniones científicas, conferencias	
Título del trabajo	Electric vehicle (EV), CO ₂ , Carbon footprint, EMI and Recycling
Institución organizadora	Technische Hochschule Ingolstadt (THI)
Nombre del evento	International Summer School 2019
Carácter	Escuela de verano
Fecha	22/07/19 al 02/08/19
Lugar	Ingolstadt. Alemania
Autores de la presentación	Dri, Juan Pablo
Publicado en actas, memorias – (páginas)	no
Con/Sin referato	no
Año	2019
Comité científico	-----
Institución	THI
Palabras clave	EV; EMI; Recycling

La documentación probatoria de lo declarado se incorporará a un CD/DVD para ser enviada acompañando al Informe Final presentado.

c) Tesistas:

Apellido y Nombre		
Tipo de tesis		
Título		
	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Director	
Fecha de inicio	
Fecha de finalización	
Calificación	

d) Becarios:

Apellido y Nombre	URDANIZ, PEDRO LUIS
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/18

Apellido y Nombre	CISTERNA, MAURICIO
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/18

Apellido y Nombre	TOCHI, FACUNDO
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/18

Apellido y Nombre	GRANATO, NICOLÁS
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/19

Apellido y Nombre	RELLIHAN, MATÍAS
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/19

Apellido y Nombre	RUSAK, ALEJO
Tipo de beca	Alumno

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/19

Apellido y Nombre	PERTUSIO, AGUSTIN
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/18

Apellido y Nombre	BAZÁN, JOEL
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/19

Apellido y Nombre	LIPKA, FEDERICO
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/19

Apellido y Nombre	ROMERO SÁNCHEZ, MATÍAS GABRIE
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/18

Apellido y Nombre	LARICI, AGUSTIN
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/18

Apellido y Nombre	SÁNCHEZ ALARCÓN, LORENZO EFRAÍN
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/19

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Apellido y Nombre	CRESPO, FACUNDO
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/18
Fecha de finalización	31/12/18

Apellido y Nombre	KEMENY, SABRINA
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/19
Fecha de finalización	31/12/19

Apellido y Nombre	BARREIRO, NICOLÁS
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/19
Fecha de finalización	31/12/19

Apellido y Nombre	BARTOLINI, FERNANDO
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/19
Fecha de finalización	31/12/19

Apellido y Nombre	BELORA, ROCÍO
Tipo de beca	Alumno
Fecha de inicio	25/04/19
Fecha de finalización	31/12/19

3. GESTIÓN DEL PROYECTO (Para ser informado por el Director)

Tareas Desarrolladas:

Si tuvo dificultades en el desarrollo de las tareas previstas en este proyecto de investigación le agradeceremos que indique:

Problemas de ejecución del	No hubo
----------------------------	---------

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

presupuesto	
Problemas con los integrantes	No hubo
Especificar otros	-
Monto del financiamiento recibido durante el desarrollo del proyecto	60 000\$
Porcentaje de metas cumplidas respecto a los objetivos propuestos en el proyecto acreditado	100%
Agentes facilitadores (si los hubiere)	-

Evaluación de los integrantes:

Nómina del personal que interviene en el proyecto		
Nº	Apellido y Nombre	Evaluación Director (*)
1	Federico Dulcich	Satisfactorio
2	Juan Pablo Dri	Satisfactorio
3	Juan Carlos Perez Arrieu	Satisfactorio
4	Juan Dussau	Satisfactorio
5	Mercé Guillen	Satisfactorio
6	Claudio Tamburini	Satisfactorio
7	José Luis García	Satisfactorio
8	Juan Carlos Nishiyama	Satisfactorio
9	Juan Fructuoso	Satisfactorio
10	Ricardo Bosco	Satisfactorio
11	José Luis Polti	Satisfactorio
12	Enrique Bloisi	Satisfactorio
13	Hugo Carranza	Satisfactorio
14	Miguel Guagliano	Satisfactorio
15		

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

(*) Indicar SATISFACTORIO o NO SATISFACTORIO según corresponda.

Nota: El Director es responsable de la asignación de tareas del proyecto por lo que se sugiere revisar si corresponden a cada investigador las tareas informadas.

Resultados obtenidos

El proyecto se proponía, en primer lugar, generar un grupo de trabajo, dentro del ámbito de la Facultad Regional General Pacheco, sobre electromovilidad. Si bien, en la regional ya existía un Centro UTN (CIDIV) que estaba enfocado a la temática vehicular, todavía no se había encarado la movilidad eléctrica. Por ello, en la primera parte del PID se realizó una prospección tecnológica, se generó un árbol tecnológico (Dri et al 2018), (Perez Arrieu et al, 2019). A partir de esta primera actividad surgieron líneas de investigación, que podemos sintetizar en: económica; hibridación; medio ambiental y energética.

La línea económica del PID analizó las oportunidades y amenazas para la cadena automotriz en la Argentina en el marco de la transición a los vehículos eléctricos (EVs, por sus siglas en inglés), estudiando su impacto potencial a nivel productivo y en el comercio exterior de dicha cadena.

Al analizar el panorama global de la transición a vehículos eléctricos, puede apreciarse que gracias al exponencial crecimiento en las ventas que tuvieron a partir del año 2010, para el año 2018 los EVs rondaron los dos millones de unidades vendidas a nivel internacional, para llegar a un parque automotor global superior a cinco millones de unidades (IEA, 2019). Este fuerte crecimiento estuvo incentivado por regulaciones específicas en los principales centros de producción y consumo de EVs; como EEUU y China (Haugh et al., 2010). En este último, la transición a la electromovilidad es percibida como una oportunidad para realizar un leapfrogging sectorial, saltando la etapa de predominio tecnológico y comercial de los vehículos con motor de combustión interna (VMCI) (Wang y Kimble, 2011); con mercados y tecnologías fuertemente concentrados por firmas de países desarrollados (PD) occidentales, japonesas y surcoreanas (Sturgeon et al., 2009). En contraposición, las empresas chinas predominan en el top 10 de ventas globales de EVs en el año 2018, donde incluso BYD y BAIC se posicionan en segundo y tercer lugar del ranking respectivamente, por debajo de Tesla (Dulcich et al., 2019).

Por fuera de los mencionados casos de EEUU y China, el fuerte crecimiento de las ventas globales de EVs está principalmente explicado por los países europeos (especialmente los nórdicos), Japón y Corea del Sur. Dada la existencia de importantes (pero decrecientes) brechas de precios entre los EVs y los VMCI, los mismos poseen una mayor penetración de mercado en los países de altos ingresos,

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

con la excepción de China (Dulcich et al., 2019). Esta brecha de precios implica también que el desarrollo y difusión de los EVs todavía está muy incidido por los incentivos de política económica, que se llevan adelante principalmente en los mencionados países de ingresos altos, esencialmente para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); y en menor medida para aminorar la contaminación urbana.

En términos de perspectivas, diversas fuentes proyectan un fuerte crecimiento de las ventas de EVs. Partiendo de un market share que para 2018 rondó el 2%, la International Energy Agency estima un market share de EVs (excluyendo los de dos o tres ruedas) en el mercado global de vehículos del 15% para el año 2030 (IEA, 2019). Por su parte, desde el año 2017 diez países (que representan el 60% del stock global de EVs) se han embarcado en la campaña EV30@30, con el objetivo de lograr un market share de EVs del 30% en el mercado global de vehículos para 2030 (IEA, 2018).

A nivel microeconómico, las empresas ya anunciaron sus propios objetivos de electrificación de sus modelos. Para el año 2025, BAIC planea vender 1,3 millones de automóviles eléctricos; mientras que BMW, Mercedes-Benz y Volkswagen proyectan una participación de EVs enchufables en sus ventas que oscila entre el 15% y el 25%, según empresa, y dicho porcentaje llega al 50% para el caso de Volvo (IEA, 2019).

Estas proyecciones estarían pronosticando que en el mediano plazo la industria podrá sortear diversos obstáculos que actualmente enfrentan la producción y difusión de este tipo de vehículos.

Por un lado, las baterías aún tienen costos muy elevados (Fujimoto, 2017), y al representar un alto porcentaje del costo de estos vehículos, que oscila entre el 25% y el 50% para el caso de los Battery Electric Vehicles (BEV) (Huth et al., 2013; Nykvist y Nilsson, 2015), determinan que los mismos presenten precios elevados respecto a VMCI similares (Gómez-Gélvez et al., 2016). Sin embargo, esta brecha de precios ha sido decreciente y se proyecta que siga cayendo, al aumentar las economías de escala y los desarrollos tecnológicos de la industria, en especial en el caso de las baterías (Nykvist et al., 2019; IEA, 2018).

Por otra parte, los BEV presentan una menor autonomía que los VMCI (Fujimoto, 2017). Esto los hace sensibles a la infraestructura de recarga; como también sucede con los Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV), pero en menor medida. Dicha infraestructura presenta dos desafíos (Fujimoto, 2017): aumentar su extensión (de manera de viabilizar viajes de larga distancia) y reducir los tiempos de recarga.

En este contexto, tanto la posibilidad de ampliar el mercado de EVs (de manera de que el sector explote las economías de escala y desarrolle procesos de aprendizaje), desarrollar nuevas tecnologías

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

asociadas a los EVs (buscando aumentar su autonomía, reducir su costo y su tiempo de recarga, etc.), así como el desarrollo y extensión de la infraestructura de recarga, están siendo incentivados por las políticas de los países pioneros en la materia (Dulcich et al., 2019).

Previamente a analizar el caso argentino en el actual contexto de transición a los vehículos eléctricos, es necesario analizar la trayectoria y situación actual de la cadena automotriz en la Argentina, punto de partida para detectar oportunidades y amenazas vinculadas a la electromovilidad.

La cadena automotriz en Argentina presenta una gran relevancia en términos de empleo y producción industrial, así como en los encadenamientos que genera a nivel nacional y regional. La trayectoria de esta cadena demuestra la incidencia de las políticas macroeconómicas y sectoriales en su desarrollo, tanto en sus aspectos positivos como negativos. Nacida al calor de la sustitución de importaciones, la cadena sufrió retrocesos por la apertura en un contexto de apreciación real (hacia fines de los setenta) y por el estancamiento del mercado interno (en los ochenta). Paralelamente, luego de incipientes experiencias de exportación promocionadas desde la regulación sectorial, la producción automotriz recién va a dar un salto exportador de relevancia al consolidarse la regulación regional de la cadena en la década del noventa. Sin embargo, a pesar de las restricciones que impone dicha regulación, se estructuró un persistente déficit autopartista de la Argentina tanto con Brasil como con el resto del mundo. Complementariamente, el desarrollo de tecnología y diseño de producto siguió principalmente alojado en las casas matrices de las empresas transnacionales (ETN) sectoriales; y en mucha menor medida, en Brasil para los desarrollos y/o adaptaciones de producto a nivel regional (Dulcich et al., 2020).

En los últimos años, la cadena automotriz sufrió una caída del volumen de producción en la Argentina; que se fundamentó en problemas macroeconómicos nacionales y regionales, así como en cambios regulatorios que favorecieron la importación de vehículos en detrimento de la producción nacional. Ante este contexto, la industria automotriz tendió a una creciente especialización en pickups, orientada a los segmentos más dinámicos del mercado interno (el sector agropecuario y energético), que permitió asimismo diversificar sus mercados de exportación (Dulcich et al., 2020).

En relación con la electromovilidad, en la Argentina son escasas las iniciativas orientadas a la producción y difusión de EVs, temática en la que se encuentra rezagado respecto al resto de la región (MOVE, 2018). Una iniciativa concreta fue el decreto 331/2017, que redujo los derechos de importación de EVs para un cupo máximo de 6.000 vehículos; para localizarlos en un rango entre un 5% y 0% según el tipo de EV y si el vehículo se arma o no en el país. Una medida que complementa esta iniciativa es el decreto 51/2018, que determina una cuota de 350 autobuses eléctricos que pueden ser

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

importados con una preferencia arancelaria. Este arancel es de 0% para las empresas con un plan de producción local aprobado; y del 10% para las restantes. El mencionado decreto dispone también una cuota de importación de 2.500 cargadores eléctricos rápidos al 2% de arancel.

En término de inversiones, la empresa china BYD tiene un proyecto de inversión de una planta industrial en la provincia de Buenos Aires, orientada a la producción de autobuses eléctricos (Dulcich et al., 2018). Este anuncio de inversión se da en el contexto del reciente Plan Nacional de Mitigación del Sector de Transporte, que tiene como meta de que los autobuses eléctricos acaparen el 30% de la flota de autobuses del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) para el año 2030 (MINAMB, 2017). Turturro y Ubogui (2016) destacan el elevado potencial del reemplazo de la flota de autobuses para reducir las emisiones de CO₂ en el AMBA, ya que los mismos emiten más CO₂ / km que los automóviles (taxis y autos privados) y recorren más kilómetros por día. Según los autores, esto podría realizarse sin la necesidad de ampliar excesivamente la capacidad productiva de energía eléctrica, ya que los autobuses se podrían recargar durante la noche, cuando la demanda de energía es baja. Actualmente, se están realizando pruebas piloto de incorporación de autobuses híbridos y 100% eléctricos, incorporando ocho unidades en cuatro líneas de colectivos que transitan por la ciudad (MOVE, 2018).

La infraestructura de recarga es otro de los tópicos donde se han realizado escasos avances. La petrolera YPF, por ejemplo, anunció en abril de 2017 la instalación de 220 puestos de recarga rápida de baterías en sus estaciones. Sin embargo, en agosto la empresa Edesur (distribuidora de energía en la zona sur de capital y gran Buenos Aires) realizó un reclamo ante el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) alegando que dicha empresa posee exclusividad en la distribución y comercialización de energía eléctrica según el contrato de concesión del servicio. Sin embargo, el ENRE desestimó el reclamo, alegando que la venta de electricidad a EVs será encuadrada como negocio no regulado, permitiendo la competencia en el sector (Dulcich et al., 2018). En este contexto, la instalación de los cargadores por parte de YPF ha avanzado muy lentamente.

Luego de analizar la incipiente trayectoria de la Argentina en relación a la electromovilidad, es importante identificar las oportunidades y amenazas que emergen para el país en el marco de la transición a vehículos eléctricos. En términos de oportunidades, la Argentina podría aprovechar su mayor disponibilidad relativa de recursos humanos con formación de grado y posgrado en química para catapultar la producción de baterías de litio (que predominan en los EVs); producción que también podría verse favorecida por la explotación de las cuantiosas reservas de litio del país. Complementariamente, la disponibilidad de metales de tierras raras en Brasil (un recurso que se encuentra en el centro de una fuerte disputa geopolítica, dada su elevada concentración de oferta en

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

China y su carácter estratégico para diversas cadenas electrónicas) permitiría reducir el riesgo de provisión de este material a nivel regional, clave para los imanes utilizados en los motores de EVs. Esta transición sería también una oportunidad para el reposicionamiento de la Argentina en las cadenas regionales de valor automotrices (dada la dilación que presenta la difusión de la electromovilidad en Brasil); y su creciente especialización en pickups la posiciona en un naciente mercado (el de pickups híbridas y eléctricas) sin grandes jugadores consolidados ni una elevada capacidad instalada en los grandes polos automotrices (Dulcich et al., 2019).

No obstante, esta transición no está exenta de desafíos y amenazas para la Argentina. En primer lugar, los EVs muchas veces no utilizan caja de cambios, lo que atenta contra la producción de esa autoparte en el país, una de las de mayores exportaciones dentro del sector autopartista (Urdaniz et al., 2019). Por otro lado, el contexto del Acuerdo MERCOSUR-UE, de reciente firma, podría fomentar estrategias meramente importadoras en las automotrices con capacidad instalada de EVs en la UE. Por último, la incipiente experiencia argentina en la difusión de EVs demostró diversos escollos (en la adecuación de la normativa, extensión de la infraestructura de recarga, diseño de incentivos, etc.) que demuestran que para sortear las potenciales dificultades y aprovechar las oportunidades analizadas se requerirá de considerables capacidades por parte del Estado.

Los desafíos para aprovechar estas oportunidades y sortear las amenazas son sustantivos, y requieren de asignación de recursos para I+D, formación de recursos humanos especializados, readecuación de marcos regulatorios, diseño de incentivos a la iniciativa privada, coordinación de inversiones productivas y de infraestructura, etc. De concretarse estas oportunidades, la producción de distintos eslabones de la cadena productiva de EVs en el país tendría importantes efectos en la economía argentina, especialmente para reposicionarlo en las cadenas regionales automotrices.

Tal como anticipamos en el primer párrafo, una segunda línea de trabajo consistió en analizar los distintos tipos de motorizaciones de los Vehículos eléctricos.

En este sentido, un grupo de alumnos becarios estudiaron el avance de la electrificación que presentan los vehículos de pasajeros actuales, para poder atender los requerimientos de emisiones cada vez más estrictos. Como resultado de este estudio, dichos becarios, presentaron una propuesta de análisis experimental, que permite convertir un vehículo de combustión comercial en un vehículo híbrido, a través de la adquisición de un Kit de hibridación Suave (Mild-Hybrid).

De acuerdo a LMC se prevé un incremento sustancial del empleo de la tecnología Mild-Hybrid en Europa que pasaría del 0,4 % en 2018 al 33% en 2030, (LMC, 2019). En 2014 las empresas Continental-Schaeffler presentaron un sistema basado en Mild Hybrid, cuyos resultados fueron

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



probados en un vehículo de calle (3 cilindros y 1 litro de cilindrada), logrando una mejora en el rendimiento del vehículo del orden del 17% junto con una disminución de la emisión de CO₂, (Continental, 2014) ver imagen 1.

	Electric motor power kW	Vehicle segment					CO ₂ saving potential %*	*Saving potential "tank-to-wheel" in NEDC
		A	B	C	D	E		
Electric vehicle	60-120	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	100	 High-voltage axle drive
Plug-in hybrid	60-120	Partly	Partly	Partly	Partly	Partly	50-75	
Full hybrid	20-40	Partly	Partly	Partly	Partly	Partly	20-30	 High-voltage power electronics
48 volt mild hybrid	10-20	Partly	Partly	Partly	Partly	Partly	13-22	
12 volt micro hybrid	< 5	Less	Less	Less	Less	Less	3-4	 48 volt belt starter generator  48 volt DC/DC converter  Voltage stabilization system

Market penetration: ■ Excellent ■ Partly ■ Less

Imagen 1: What makes a mild hybrid electric vehicle (MHEV)

Fuente: <https://x-engineer.org/automotive-engineering/vehicle/hybrid/mild-hybrid-electric-vehicle-mhev-components-continental/>

A – vehículo mini compacto; B – vehículo subcompacto; C – vehículo compacto / familiar pequeño; D – vehículo familiar mediano; E – vehículo ejecutivo / largo

Por otro lado, esta tecnología permite a los fabricantes del sector, cumplir con los nuevos ciclos de homologación, cada vez más desafiante y cercanos al uso real del usuario (World wide harmonized Light vehicles Test Procedure) en un corto plazo. La integración relativamente simple, de los componentes (Mild-Hybrid, 48 V) a las arquitecturas de los vehículos existentes, permite entender el avance de esta tecnología en la industria.

A diferencia de un híbrido clásico, los de 48 V no trabajan con un motor eléctrico de tracción, El motor térmico recibe un plus de potencia por parte de un motor eléctrico “arranque/generador” a través de,

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha



por ejemplo, la correa que conecta la polea del cigüeñal (ver imagen 2).

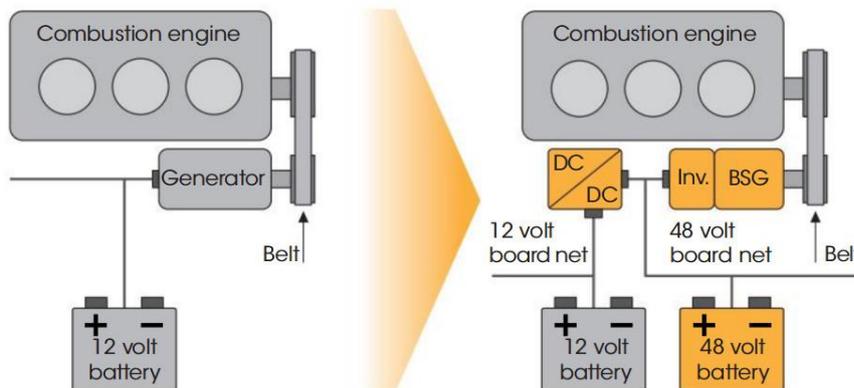


Imagen 2: Esquema de Integración de los 48 V MildHíbrid.

BSG (Belt-Driven Starter Generator); Inv (Inverter)

Fuente: <https://x-engineer.org/automotive-engineering/vehicle/hybrid/mild-hybrid-electric-vehicle-mhev-architectures/>

Por otro lado, cuando se desacelera el vehículo, el motor de “arranque/generador” vía la mencionada correa, regenera energía. Dicha energía eléctrica recuperada no se utiliza solamente para brindar potencia al motor térmico, también sirve para alimentar los sistemas:

- auxiliares del coche (bomba de agua, dirección asistida, etc)
- de seguridad activa (suspensión pilotada, ESP, ABS, etc).
- de confort (climatizador, navegador, motores alza cristales, etc).

En un vehículo convencional, todos estos sistemas funcionan gracias al motor térmico, en un híbrido de 48 V, el motor de combustión se ve liberado de esta tarea y por tanto se reduce el consumo y las emisiones de CO₂.

Una parte del trabajo, consistió en identificar posibles proveedores de esta nueva tecnología. Así se investigó sobre los Kits de hibridación existentes en el mercado global, que permitan convertir un vehículo comercial de combustión interna en un Mild-Híbrid.

Como resultado de dicha investigación se identificaron los siguientes proveedores de Kits de hibridación suave (Mild -Híbrid). Entre ellos debemos indicar a los siguientes proveedores:

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



- Continental (<https://www.continental-automotive.com/en-gl/>)
- Delphi Technologies (www.delphi.com)
- Altigreen - HyPixi (India) (<http://hypixi.in/>)

Posteriormente, se redactó y elevó una propuesta a la SCyT de la FRGP. La misma se basó en los siguientes objetivos y resultados esperados.

Objetivos de la propuesta:

- Analizar el diseño y funcionamiento del Kit de 48 o 96 Volt a nivel componentes y a nivel sistema.
- Que Docentes investigadores y alumnos de UTN FRGP adquieran experiencia en temas de hibridación de vehículos comerciales
- Medir la reducción de consumo de combustible en Ciudad y en Ruta.
- Analizar la factibilidad de producir Kit similares en Argentina.
- Analizar y probar tecnologías de supercapacitores como baterías para la aplicación de hibridación Suave de 48 Volt

Resultados esperados:

- Disponer de un vehículo híbrido de 48 Volt en la UTN FRGP, probado y testeado, como equipamiento tecnológico, que facilite la transferencia de los conocimientos adquiridos a las cátedras.
- Contribuir a la formación de Docentes investigadores y alumnos, en UTN FRGP, en temas de hibridación Suave de vehículos comerciales
- Disponer de un estudio prospectivo potencial de hibridación suave de vehículos comerciales en Argentina.

En la línea medioambiental, y tal como se mencionó anteriormente, las restricciones a la emisión de gases de efecto invernadero imponen fuertes límites a la industria automotriz tradicional. Como observaciones de los resultados de los estudios realizados (IPCC, 2014), se pudo comprobar que a través de las herramientas para el análisis y cuantificación de las emisiones y la trazabilidad de carbono se puede discernir claramente el origen o aporte en la cadena de trazabilidad de carbono de cada fuente, lo cual hace necesario analizar en el ciclo completo de vida del vehículo desde la extracción de materias primas, la manufactura para la fabricación de baterías y motores, montaje,

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

carga, uso, mantenimiento, reciclado y la disposición final de sus componentes y materiales. También teniendo en cuenta todos los impactos ambientales que puedan surgir durante cada etapa, no siendo siempre ecológicamente amigables dependiendo del grado de madurez de los procesos, los cuales muestran grandes oportunidades de mejora como es el caso de la fabricación de las baterías.

Un punto a destacar el cual también puede generar controversias en comparación del VE con el de combustión interna, es el relacionado al uso u operación del vehículo, ya que dependiendo si la fuente de generación de energía no es renovable la Electromovilidad no lograría una reducción considerable de CO₂ como sería esperado con respecto a la propulsión tradicional de combustibles fósiles, pero si en el resto de los GHG y la mejora eficiencia es destacable.

Otro aspecto relevante, serían las consideraciones a tener en cuenta en el caso de vehículos eléctricos de gran porte y peso como buses y camiones para el debido filtrado, apantallamiento y ensayo de las interferencias electromagnéticas provenientes de la conmutación de alta potencia de los propulsores eléctricos, dichas EMI generan campos magnéticos de baja frecuencia y alto nivel (Dri et al, 2019).

En cuanto al reciclado deben aún optimizarse los procesos de re-uso y disposición de los materiales provenientes de las baterías, porque estos pueden afectar negativamente en la trazabilidad de carbono y generar impactos ambientales hasta ahora no considerados, (Dri, 2019)

Por último, desde el punto de vista energético se investigó la posibilidad de inyección a la red del excedente de producción fotovoltaica. Desde cierta parte de los distribuidores existe la creencia que esa posibilidad debería limitarse, dado que se podrían inducir distorsiones armónicas, con el consiguiente deterioro de la calidad del suministro eléctrico. Esto viene a colación porque en la Comunidad Europea se viene trabajando en protocolos para la carga inteligente de VEs (Smart Charging, V1G; V2G; V3H/B, Irena, 2019), donde se puede emplear la batería del VE para alimentar la red de distribución eléctrica, con el objetivo de aplanar los picos de demanda.

Por tal motivo se investigó (Giampaolo, et al 2019) el impacto de los sistemas de generación fotovoltaica en cuanto al contenido armónico, se realizaron una serie de mediciones, en un parque fotovoltaico con inversores de última generación; y la medición de una carga puntual constituida por un conjunto de tubos LED.

El equipo fotovoltaico instalado en la FRGP consiste de 20 paneles solares 350 W, un inversor Solar Edge y 20 optimizadores P350W. En la imagen 3 se observa una onda virtualmente senoidal, con una pequeña componente de ruido eléctrico más allá de la casi inexistente deformación armónica.

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>

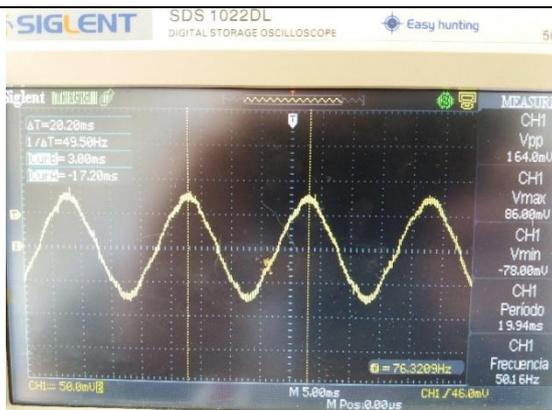


Imagen 3. Registro oscilográfico de los paneles solares

El parque fotovoltaico de 7,4 KW está conectado a la red de alimentación de la compañía distribuidora, a la que entrega la energía generada. La medición se realizó con el 50% de carga, en función de la radiación solar disponible, los datos se muestran en la siguiente tabla.

Medición	Fase R	Fase S	Fase T
U	0,8	0,9	0,85
I	6	5,8	5,6
Factor de utilización:	99,7%		

Por último, la imagen 4 muestra el registro oscilográfico correspondiente a una batería de tubos LED de un laboratorio de la Facultad, siendo esta la única carga aplicada. La selección se basó en comparar el impacto de la carga que se sabe de alto contenido armónico, de manera de poder comparar el efecto sobre la red de este tipo de cargas frente al que produciría un parque solar.

En este caso se trata de una carga monofásica de 1,4 A, la que reveló un valor de THD del **124 %**.

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>

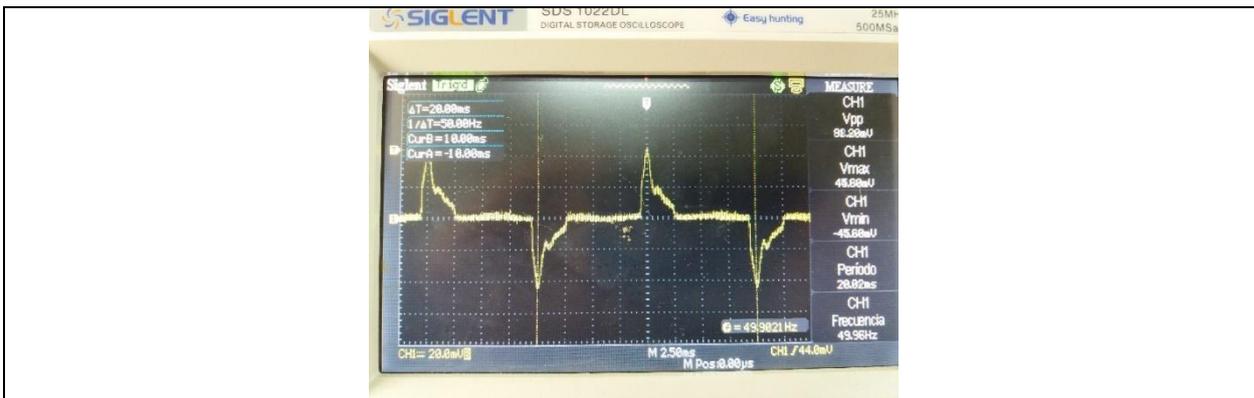


Imagen 4, registro oscilográfico para tubos LED de un laboratorio de la Facultad

Se observa claramente la importantísima distorsión armónica que introducen este tipo de cargas introducen en la red y cómo estas pueden reducir la potencia útil que un transformador preexistente podría entregar sin deteriorarse.

Referencias

Continental 2014, <https://www.continental.com/en/press/press-releases/2014-05-08-gtc-104154>

Dri, J. P. García, J. L; De Tomaso F., Cisterna, M; Perez Arrieu, J. C. y Canzian, A. M. (2019), Vehículo eléctrico (V.E.), huella de carbono, interferencia electromagnética (EMI) y reciclabilidad. 2^{do} Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas. UTN FRGP

Dri, J.P. Electric vehicle (EV), CO₂, Carbon footprint, EMI and Recycling International Summer School (2019). Technische Hochschule Ingolstadt (THI). Alemania

Dri, J. P. J. P. Dri, F. De Tomaso, M. Romero, A. Covichi, M. Cisterna, J. Pérez Arrieu, J. Nishiyama, A. Canzian (2018), Árbol tecnológico del vehículo eléctrico (V.E.) y situación en Argentina. 1^{er} Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas. Facultad Regional Haedo. UTN.

Dulcich, F; Otero, D; y Canzian, A. (2018), Evolución histórica, situación actual y perspectivas de la cadena automotriz a nivel global y regional: ¿son los vehículos eléctricos una oportunidad para la Argentina?. Documento de Trabajo del CIDIV N° 01/2018. Facultad Regional General Pacheco, UTN.

Dulcich, F; Otero, D; y Canzian, A. (2019), “Evolución reciente y situación actual de la producción y difusión de vehículos eléctricos a nivel global y en Latinoamérica”. Asian Journal of Latin American

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



**Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado**

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

Studies, Vol. 32, Nº 4, pp. 21-51.

Dulcich, F; Otero, D; y Canzian, A. (2020): “Trayectoria y situación actual de la cadena automotriz en la Argentina y el MERCOSUR”. Ciclos en la Historia, la Economía y la Sociedad, Vol. XXVII, Nº 54. Disponible en <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/revistaCICLOS/article/view/1747/2467> (último acceso 08/06/2020).

Fujimoto, T. (2017), “An architectural analysis of green vehicles-possibilities of technological, architectural and firm diversity”, International Journal of Automotive Technology and Management, Vol. 17, No. 2, pp. 123-150.

Giampaolo, G et al (2019), Factibilidad Técnica en un escenario de generación distribuida. Tercer Congreso de Investigación y Transferencia Tecnológica en Ingeniería Eléctrica CITTIE 2019. Octavo seminario Nacional de Energía SENE 2019. La Plata –CABA, 2019

Gómez-Gélvez, J; Mojica, C; Kaul, V; & Isla, L. (2016), La incorporación de los vehículos eléctricos en América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo.

Haugh, D., Mourougane, A., &Chatal, O. (2010), The automobile industry in and beyond the crisis. OECD Economics Department Working Papers No. 745.

Huth, C., Wittek, K., & Spengler, T. S. (2013), “OEM strategies for vertical integration in the battery value chain”, International Journal of Automotive Technology and Management, Vol. 13, No. 1, pp. 75-92.

IEA (2017), Global EV Outlook 2017: Two million and counting. International Energy Agency.

IEA (2018), Global EV Outlook 2018: Towards cross-modal electrification. International Energy Agency.

IEA (2019), Global EV Outlook 2019: Scaling-up the transition to electric mobility. International Energy Agency.

Ippcc, 2014, The Intergovernmental Panel on Climate Change, Synthesis Report.

Irena, 2019. Electric-Vehicle Smart Charging, Innovation, Landscape Brief. ISBN 978-92-9260-141-6.
www.irena.org/publications

LMC 2019; <https://www.automotive-iq.com/electrics-electronics/articles/is-48v-mild-hybrid-ev-mhev-the-co2-savior>

MINAMB (2017), Plan Nacional de Mitigación del sector Transporte (PNMT). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, octubre de 2017.

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

MOVE (2018), Movilidad eléctrica: Avances en América Latina y el Caribe y Oportunidades para la Colaboración Regional 2018. ONU Medio Ambiente, Panamá.

Nykvist, B., & Nilsson, M. (2015), "Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles", Nature climate change, Vol. 5, No. 4.

Nykvist, B., Sprei, F., & Nilsson, M. (2019), "Assessing the progress toward lower priced long range battery electric vehicles". Energy Policy, 124, 144-155.

Perez Arrieu, J. C., Guagliano, M. Dri J. P. (2019), La vigilancia tecnológica como insumo para el diseño de escenarios prospectivos en el sector de vehículos eléctricos. 2^{do} Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas. Facultad Regional General Pacheco. UTN.

Sturgeon, T; Memedovic, O; Van Biesebroeck, J; & Gereffi, G. (2009), "Globalisation of the automotive industry: main features and trends", International Journal of Technological Learning, Innovation and Development, Vol. 2, No. 1/2, pp. 7-24.

Turturro, G. A., & Ubogui, M. E. (2016), "Roadmap and Infrastructure Assessment to Introduce Electro Mobility in Buenos Aires City", Proceedings of 23th World Energy Congress, Istanbul.

Urdaniz, P; Tochi, F; y Guillén, M. (2019). Industria Autopartista, frente al reto del Vehículo Eléctrico. 2^o Congreso sobre Medios de Transporte y sus Tecnologías Asociadas. UTN FRGP, septiembre.

Wang, H., & Kimble, C. (2011), "Leapfrogging to electric vehicles: patterns and scenarios for China's automobile industry", International Journal of Automotive Technology and Management, Vol. 11, No. 4, pp. 312-325.

Conclusiones

Tal como mencionamos al comienzo de este informe, a través de este PID se trató de generar un grupo de trabajo que comenzara con la temática de electromovilidad en la Facultad Regional General Pacheco.

Durante el año 2018 se generó un árbol tecnológico para la electromovilidad en Argentina. De dicho trabajo se desprenden diferentes líneas de investigación, las mismas fueron dirigidas por un tutor o referente. Se realizaron diferentes encuentros y puestas en común.

En la línea económica se analizaron los aspectos relacionados con la cadena de valor del sector automotriz y las ventajas competitivas dentro del Mercosur. Se observan fortalezas y posibles

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



amenazas. La Argentina se ha especializado en la fabricación de pick up, básicamente por las necesidades del sector agropecuario y energético; por otra parte, dentro de su cadena de valor la fabricación de cajas de cambios es el único rubro donde participa en las exportaciones. Para el resto de la cadena de valor y de vehículos, el país es netamente un importador. Una oportunidad competitiva sería la fabricación de pick up híbridas y/o eléctricas, otra oportunidad sería la fabricación y reciclado de baterías de litio; pero para ello se necesitaría de una fuerte participación por parte del estado nacional, donde debería generar regulaciones y normativas que aliente el sector, no sólo la fabricación de vehículos, de factorías para las baterías de litio, sino también la instalación de cargadores para dichos vehículos, la capacitación del sector. Sin duda alguna, en esta transformación habrá ganadores y perdedores. Algunos sectores deberán reconvertirse, para insertarse a la cadena de valor de la movilidad eléctrica.

Un grupo de alumnos, pudo investigar y proponer un proyecto para trabajar en la hibridización de vehículos de combustión interna. Dicho proyecto consiste en una Mild-Hybrid 48V. Contar con un laboratorio donde docentes y alumnos puedan trabajar en este tipo de hibridizaciones permitiría ganar experiencia y así transmitir los conocimientos al medio.

Desde el aspecto medioambiental, han surgido diferentes controversias respecto de los VEs. Tiene que ver desde dónde se debe medir, resulta claro que un VE tiene cero emisión de CO₂, pero cuando se empieza a analizar, por ejemplo, la fabricación de las baterías surgen diferencias, incluso se ha puesto en tela de juicio el empleo de las mismas, pues utilizan cobalto, y la república del Congo es uno de los principales productores de cobalto, país donde se han realizado denuncias de derechos humanos referidas a la explotación de niños. Por todo ello, sugerimos como forma de medir la posibilidad de la trazabilidad del carbono, y analizar toda la cadena de valor.

Asimismo, durante nuestro estudio surgió la necesidad de realizar estudios más detallados sobre los alcances de las interferencias electromagnéticas (EMI), dado que se observan campos magnéticos de baja frecuencia y alto nivel.

Por último, se observó que la distorsión armónica debida a paneles solares con inversores de última generación resulta baja (6%); en tanto que, se observa una elevada distorsión en un edificio con luminarias LED del orden del 40% en promedio. Lo anterior desmitifica, en parte, una creencia arraigada en las compañías distribuidoras de energía, acerca de que la inyección a la red del excedente domiciliario podría generar problemas, y por lo tanto, disminuir la calidad del servicio.

Se observó una importante participación de alumnos de la Facultad en el PID. Además se gestó una materia electiva sobre electromovilidad en el depto de Ingeniería en Industria Automotriz, que comenzó

	<p>Canzian, Adrian Marcelo</p>	<p>31/07/20</p>
<p>Firma Director/a</p>	<p>Aclaración</p>	<p>Fecha</p>



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Proyectos UTN sin incorporación al Programa de Incentivos

a dictarse durante el año 2020. Por otra parte, participamos como Universidad del consorcio Aware y hemos aplicado al proyecto EnGlobe junto con las Universidades de Santa Federal de Santa Catarina (Brasil); Universidad Federal de Paraná (Brasil); Technische Hochschule Ingolstadt (Alemania); San José State University (EEUU) <https://aware.thi.de/ueber-aware/netzwerk-partner/utn>

También se han realizado en la FRGP un foro sobre electromovilidad (Noviembre, 2018) y el Primer Workshop AAVEA –UTN FRGP , “Diseñando la movilidad del futuro” (Diciembre, 2018).

	Canzian, Adrian Marcelo	31/07/20
Firma Director/a	Aclaración	Fecha