

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



CARRERA DE MECANICA AUTOMOTRIZ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS HV DE ION LITIO Y
NÍQUEL METAL HIDRURO DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS PARA EL
TALLER AUTOMOTRIZ SERVIVAL EN LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO
ABRIL - AGOSTO 2023.

AUTORES

José Eduardo Arias Paladines

Galo David Carrión Tene

DIRECTOR

Ing. Ángel Santiago Diaz Vivanco, Mgs.

Loja, Noviembre 2023

Certificado del Director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera

Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs.

Director de Investigación

CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado, “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS HV DE ION LITIO Y NÍQUEL METAL HIDRURO DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS PARA EL TALLER AUTOMOTRIZ SERVIVAL EN LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ABRIL - AGOSTO 2023” el mismo que cumple con lo establecido por el instituto Superior Tecnológico Sudamericano; por consiguiente, autorizo presentación en el tribunal al respectivo.

Loja, 10 de Noviembre 2023

f.....

Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs.

Autoría

Yo, José Eduardo Arias Paladines estudiante del instituto superior Tecnológico Sudamericano, a continuación, certifico que los criterios, opiniones, afirmaciones, análisis, interpretaciones, conclusiones, recomendaciones y todos los demás aspectos vertidos en el presente proyecto de investigación de fin de carrera son de absoluta responsabilidad de mi persona

Loja, 10 de Noviembre 2023

José Eduardo Arias Paladines

C.I. 1104977440

Autoría

Yo, Galo David Carrión Tene, estudiante del instituto superior Tecnológico Sudamericano, a continuación, certifico que los criterios, opiniones, afirmaciones, análisis, interpretaciones, conclusiones, recomendaciones y todos los demás aspectos vertidos en el presente proyecto de investigación de fin de carrera son de absoluta responsabilidad de mi persona

Loja, 10 de Noviembre 2023

Galo David Carrión Tene

C.I. 1105576662

Dedicatoria

Dedico mi trabajo de Tesis a Dios, quien me ha dado la sabiduría y la fuerza para vencer los obstáculos y continuar adelante, a mi padre José por su inquebrantable confianza en mí, él es mi ángel protector que desde el cielo me continúa guiando y acompañando en cada momento; a mi madre y hermanos Daniel y Valentina, por ser mi apoyo constante, mi fortaleza y alegría.

José Eduardo Arias Paladines

Dedicatoria

Cuando era niño no me duraban los juguetes era incansable hasta tal punto de dejarlos completamente desarmados y soñaba con prepararme para ser mecánico también. Delante de aquel sueño infantil había barreras que parecían imposibles superar.

El tiempo hizo crecer la fortaleza y coraje necesarios para enfrentar a aquellos obstáculos y emprender el camino hacia el gran sueño que fue cobijado en todo momento por el amor de mi familia.

Por eso este trabajo va dedicado a ellos, a mi familia, por apoyarme siempre en mis objetivos, por ser mi inspiración y estar pendientes cada día.

Galo David Carrión Tene

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme lograr una meta más. A mi asesor de Tesis Ing. Santiago Diaz, Mgs. Por su guía experta, paciencia infinita en cada etapa de este proyecto, por sus consejos y conocimientos invaluable para mí que me han ayudado a crecer académicamente. A mi familia, en especial a mis padres y hermanos, su amor y aliento me han dado la fuerza necesaria para superar los desafíos y mantenerme enfocado en mi objetivo. A mis amigos y compañeros quiénes me han brindado apoyo moral, comprensión y ánimo a lo largo de este viaje académico.

José Eduardo Arias Paladines

Agradecimiento

Primero a Dios por darme a vida, por haber permitido lograr mis objetivos, por darme salud y por su infinito amor y bondad.

Al Instituto Sudamericano Loja por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de continuar mis estudios. A sus docentes, tutores y directores por su profesionalismo y dedicación, en especial al Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs. Director de este trabajo por su valioso aporte profesional.

A mis amigos quienes estuvieron a mi lado siempre con sus mensajes de ánimo, por su compañía y por su apoyo desinteresado para cristalizar este sueño.

Galo David Carrión Tene

Acta de Cesión de Derechos de Proyecto de Investigación de Fin de Carrera

Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. por sus propios derechos; El Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs. en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, José Eduardo Arias Paladines y Galo David Carrión Tene en calidad de autores del proyecto de investigación de fin de carrera; emiten la presente acta de cesión de derecho.

SEGUNDA. – José Eduardo Arias Paladines y Galo David Carrión Tene, realizaron la investigación titulada:” Diseño y construcción de un cargador de baterías HV de ion litio y níquel metal hidruro de vehículos híbridos y eléctricos para el taller automotriz SERVIVAL en la ciudad de Loja durante el periodo abril - agosto 2023”; para optar por el título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz, en el Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs.

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA. - Los comparecientes Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs. en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera, José Eduardo Arias Paladines y Galo David Carrión Tene como autores, por medio del presente instrumento, tienen abien ceder en forma gratuita sus derechos en proyecto de investigación de fin de carrera titulado “Diseño y construcción de un cargador de baterías Hv de ion litio y níquel metal hidruro de vehículos híbridos y eléctricos para el taller automotriz servival en la ciudad de Loja durante el periodo abril - agosto 2023” a favor del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en subbeneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna. VIII

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de abril de 2023.

Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs.

DIRECTOR

C.I: 1104563166

José Eduardo Arias Paladines

AUTOR

C.I:1104977440

Galo David Carrión Tene

AUTOR

C.I: 1105576662

Declaración Juramentada de Autoría de la Investigación

Loja, 10 de Noviembre 2023

Nombres: José Eduardo

Apellidos: Arias Paladines

Cédula de Identidad: 1104977440

Carrera: Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril 2023- Octubre 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS HV DE ION LITIO Y NÍQUEL METAL HIDRURO DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS PARA EL TALLER AUTOMOTRIZ SERVIVAL EN LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ABRIL - AGOSTO 2023.

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados,

ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja.

José Eduardo Arias Paladines

C.I. 1104977440

Declaración Juramentada de Autoría de la Investigación

Loja, 10 de Noviembre 2023

Nombres: Galo David

Apellidos: Carrión Tene

Cédula de Identidad: 1105576662

Carrera: Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril 2023- Octubre 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS HV DE ION LITIO Y NÍQUEL METAL HIDRURO DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS PARA EL TALLER AUTOMOTRIZ SERVIVAL EN LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ABRIL - AGOSTO 2023.

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados,

ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja.

Galo David Carrión Tene

C.I. 1105576662

Índice de Contenidos

Certificado del Director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera	I
Director de Investigación	I
Autoría.....	II
Autoría.....	III
Dedicatoria	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Agradecimiento	VII
Acta de Cesión de Derechos de Proyecto de Investigación de Fin de Carrera	VIII
DIRECTOR.....	IX
AUTOR	IX
Declaración Juramentada de Autoría de la Investigación.....	X
Declaración Juramentada de Autoría de la Investigación.....	XII
Índice de Contenidos.....	2
Índice de Figuras	6
Índice de Tablas	11
Resumen	12
Abstract	13
Problema.....	14
Tema.....	16
Justificación.....	17
Objetivos	19

	3
Objetivo General	19
Objetivos Específicos	19
Marco Teórico: Institucional y Conceptual.....	20
Marco Institucional.....	20
Reseña Histórica	20
Misión	21
Visión.....	21
Valores.....	21
Equipo Técnico SERVIVAL	22
Servicios que oferta SERVIVAL.....	23
Marco Conceptual	23
Batería Automotriz	23
Baterías de Ion Litio	25
Baterías Níquel Metal Hidruro	25
Vehículos Híbridos	26
Boost DC/DC.....	30
Buck Converter	30
Arduino Nano	31
Optoacoplador 817.....	31
Modulo I2C.....	32
Métodos de Investigación.....	33
<i>Método Fenomenológico</i>	33
<i>Método Hermenéutico</i>	33

	4
<i>Método Práctico Proyectual</i>	33
Técnicas de Investigación.....	34
<i>La Encuesta</i>	34
Determinación del Universo y la Muestra	35
Universo.....	35
Muestra	35
Tamaño de la Población.....	35
Margen de Error (intervalo de confianza).....	35
Nivel de Confianza	35
Propuesta Práctica de Acción.....	54
Introducción al Cargador de Baterías Híbridas	54
Funcionamiento de Baterías.....	54
Curvas de Carga y Descarga de una Batería de Ion Litio	55
Desarrollo de el Cargador de Baterías.....	55
Diseño de Propuesta.....	56
Tabla 12.....	59
Diseño Real de Cargador de Baterías HV	61
Conexión de la Fuente de Voltaje, Mediante los Tornillos para Distribuir los 12 V ..	62
Conexión del Integrado 7805.....	63
Conexión del Integrado 7805 al Arduino Nano.....	63
Conexión de Arduino Nano al Módulo I2C y Pantalla LCD.....	64
Conexión de Arduino a RELES.....	64
Conexión de Pulsadores a Arduino Nano	65

	5
Conexión de Optoacopladores como Amplificadores de Señal.....	66
Conexión de Boost a Fuente	66
Conexión de Buck a Fuente.....	67
Conexión de Multímetro.....	68
Conexión de Lámparas de Descarga.....	69
Evaluación del Cargador de Baterías	70
Desarrollo de Carga y Descarga en Tiempo Real de un Módulo de Batería	70
Conclusiones	73
Recomendaciones.....	74
Bibliografía.....	75
Anexos.....	77
Certificación de Aprobación.....	77
Certificado de Implementación	79
Formato de Declaración Juramentada	80
Acta de Cesión de Derechos.....	81
Cronograma	83
Presupuesto.....	84
Modelo de la Encuesta.....	85
Evidencia fotográfica.....	88

Índice de Figuras

Figura 1	20
Logotipo de la mecánica automotriz SERVIVAL.....	20
Figura 2	23
Con el respaldo de repuestos originales	23
Figura 3	24
Batería Automotriz	24
Figura 4	25
Batería Ion Litio	25
Figura 5	27
Esquema de flujo de energías de un tren híbrido de potencia.	27
Figura 6	28
Transición en un vehículo enchufable del modo de agotamiento al modo de sostenimiento de carga de batería.....	28
Figura 7	30
Convertidor DC/DC.....	30
Figura 8	30
Switch de dos posiciones.....	30
Figura 9	31
Arduino Nano	31
Figura 10	31
Optoacoplador 817	31
Figura 11	32
Modulo I2C	32

	7
Figura 12	37
Resultados de la pregunta 1	37
Figura 13	39
Resultados de la pregunta 2	39
Figura 14	40
Resultados de la pregunta 3	40
Figura 15	42
Resultados de la pregunta 4	42
Figura 16	43
Resultados de la pregunta 5	43
Figura 17	45
Resultados de la pregunta 6	45
Figura 18	46
Resultados de la pregunta 7	46
Figura 19	48
Resultados de la pregunta 8	48
Figura 20	49
Resultados de la pregunta 9	49
Figura 21	51
Resultados de la pregunta 10	51
Figura 22	52
Resultados de la pregunta 11	52
Figura 23	55

	8
Carga de una batería de Ion Litio	55
Figura 24	57
Diagrama eléctrico del circuito de control	57
Figura 25	58
Diagrama eléctrico del circuito de potencia para el cargador de baterías	58
Figura 26	62
Conexiones electrónicas	62
Figura 27	62
Conexiones fuente de poder	62
Figura 28	63
Conexión integrado 7805	63
Figura 29	63
Conexión integrado 7805 al arduino Nano.....	63
Figura 30	64
Conexión de Arduino Nano a módulo I2C y pantalla LCD	64
Figura 31	64
Conexión de Arduino a RELES	64
Figura 32	65
Conexión de pulsadores a Arduino Nano.....	65
Figura 33	66
Conexión de optoacopladores a los relés como amplificadores de señal	66
Figura 34	66
Conexión del Boost a fuente.....	66

	9
Figura 35	67
Conexión del Buck a fuente	67
Figura 36	68
Conexión del Potenciómetros.....	68
Figura 37	68
Conexión de Multímetro.....	68
Figura 38	69
Conexión de lámparas de descarga.....	69
Figura 39	71
Carga de modulo.....	71
Figura 40	72
Descarga de modulo	72
Figura 41	77
Certificación de aprobación de proyecto por el vicerrectorado académico del ISTS, Arias	77
Figura 42	78
Certificación de aprobación de proyecto por el vicerrectorado académico del ISTS, Carrión.....	78
Figura 43	79
Certificado de implementación del Cargador de baterías HV al gerente Ing. Rene Valdiviezo de Automotriz SERVIVAL.....	79
Figura 44	80
Formato de declaración juramentada.....	80
Figura 45	81
Acta de cesión de derechos.....	81

	10
.....	81
Nota: Acta de cesión de derechos ISTS	81
Figura 46	82
Certificado de traducción de resumen por docente ISTS	82
Figura 46	88
Entrega Cargador de baterías.....	88
Figura 47	89
Proceso de prueba de componentes	89
Figura 48	90
Descarga de una celda	90
Figura 49	90
Descarga de un modulo	90

Índice de Tablas

Tabla 1 Resultados de la pregunta 1.....	37
Tabla 2 Resultados de la pregunta 2.....	38
Tabla 3 Resultados de la pregunta 3.....	40
Tabla 4 Resultados de la pregunta 4.....	41
Tabla 5 Resultados de la pregunta 5.....	43
Tabla 6 Resultados de la pregunta 6.....	44
Tabla 7 Resultados de la pregunta 7.....	46
Tabla 8 Resultados de la pregunta 8.....	47
Tabla 9 Resultados de la pregunta 9.....	49
Tabla 10 Resultados de la pregunta 10.....	50
Tabla 11 Resultados de la pregunta 11.....	52
Tabla 12 Componentes Utilizados	59
Tabla 13 Carga de Modulo.....	70
Tabla 14 Descarga de Modulo	71
Tabla 15 Cronograma de Actividades.....	83
Tabla 16 Presupuesto Destinado para Cargador de Baterias HV	84

Resumen

En la actualidad la tecnología ha dado cambios sorprendentes en la industria automotriz y la tecnología híbrida es una de las que son más amigables con el medio ambiente ya que contaminan mucho menos que un vehículo normal que realiza su proceso de combustión interna e intercambio térmico de combustible fósil por trabajo, pero al igual que todos los automotores los vehículos híbridos también necesitan mantenimientos es ahí donde nuestro trabajo toma forma en el mantenimiento de baterías HV para vehículos híbridos y eléctricos.

Con la ayuda de los métodos de investigación como el fenomenológico, hermenéutico y practico-proyectual, se pudo adquirir información relevante para la investigación, así como con las técnicas de investigación la encuesta, se pudo determinar que un cargador de baterías construido de forma artesanal puede servir en un taller automotriz.

Con los datos obtenidos, se determinó la necesidad de la elaboración de un cargador para baterías HV hacia el taller automotriz SERVIVAL, para el reconocimiento y funcionamiento de los componentes que conforman un cargador de baterías HV.

En conclusión, se elaboró un cargador de baterías HV para el taller automotriz SERVIVAL con componentes fabricados e importados a nuestra localidad, el cual tiene un funcionamiento perfecto para la carga y descarga de baterías HV de forma controlada.

Abstract

Currently, technological advances have profoundly transformed the automotive industry, and hybrid vehicles stand out as an environmentally friendly option, emitting significantly less pollutants than conventional vehicles with internal combustion engines. However, like traditional vehicles, hybrids require maintenance. Our focus is on maintaining the high voltage (HV) batteries of these hybrid and electric vehicles.

To carry out this research, the following methods were used phenomenological, hermeneutical and practical-projectual. Moreover, research techniques, such as surveys, to collect relevant information. it was found that a hand-built battery charger can be useful in an automotive shop.

Based on our findings, it was identified the need to develop a specific charger for HV batteries in the SERVIVAL automotive workshop. This device is designed to recognize and operate the components that make up an HV battery charger.

In short words, it has been created an HV battery charger for the SERVIVAL automotive workshop. where locally manufactured and imported components were used, achieving a device that charges and discharges HV batteries in a controlled and efficient manner.

Problema

Las causas de la contaminación del aire son múltiples. Todos los estudios concluyen que los mayores contaminantes son los carros, buses y cualquier vehículo que utilice gasolina o diésel. Las personas que viven en centros urbanos son las más afectadas. En el Ecuador, seis de cada diez personas viven en una ciudad.

“Los motores de combustión interna, que la mayoría emplea como combustible gasolina o diésel, emiten al ambiente diversos gases que alteran la composición natural y contribuyen, además, a reacciones químicas o físicas que deterioran la calidad del aire en el ambiente” (Flores Oscar, 2014)

Los vehículos continúan arrojando partículas finas, ozono, carbón negro y dióxido de nitrógeno a la atmósfera, dijo la Organización de las Naciones Unidas en un reporte “se estima que el tratamiento de las condiciones de salud causadas por la contaminación del aire cuesta aproximadamente un billón por año en todo el mundo” (Loaiza, 2023)

En el sector automotriz se siguen desarrollando tecnologías innovadoras para reducir el impacto ambiental que dejan los vehículos accionados por un motor de combustión interna, como es el caso del desarrollo de vehículos híbridos y eléctricos que actualmente ya se encuentran circulando alrededor del mundo y Loja no es la excepción, según el INEC (2021) indica que “en Ecuador se matricularon un total de 12.749 vehículos híbridos y 524 vehículos eléctricos, en la ciudad de Loja exactamente 294 híbridos y 51 eléctricos”

Estos vehículos al contar con una tecnología relativamente nueva, existe escasa información referente a los mantenimientos requeridos para su correcto funcionamiento, así como existe un reducido número de talleres capacitados para brindar servicios de mantenimientos a estos vehículos. Es por ello que “existe una gran desconfianza por parte de los

usuarios al adquirir esta tecnología, ya que es común escuchar los problemas relacionados con las baterías de alto voltaje y los costos necesarios para solucionar estos inconvenientes”.(Ávila, 2014)

Uno de los principales inconvenientes que presentan los vehículos híbridos y eléctricos, son problemas con sus baterías de alto voltaje, estas suelen sufrir daños por condiciones de funcionamiento perjudiciales según KIA (2017) “exceso de temperatura, descargas profundas, sobrecargas, sulfatación de bornes, condiciones ambientales con excesiva humedad o simplemente por algún defecto de fábrica. La solución a este inconveniente comúnmente se realizaba reemplazando la batería completa del vehículo”(KIA, 2017)

Según (Ávila, 2014) afirmo lo siguiente:

Estos problemas se pueden prevenir realizando mantenimientos preventivos a las baterías mediante un cargador de baterías. Es imprescindible contar con talleres capacitados para lograr dar mantenimiento a este tipo de vehículos, sin embargo, sin el equipo adecuado es imposible poder realizarlo, es por ello que el cargador de baterías es un equipo de vital importancia en un taller automotriz que brinde servicios de mantenimiento a este tipo de vehículos. Este dispositivo presenta un elevado costo en el mercado automotriz y que además es de difícil acceso para cualquier taller de mecánica automotriz.

Tema

Diseño y construcción de un cargador de baterías HV de ion litio y níquel metal hidruro de vehículos híbridos y eléctricos para el taller automotriz SERVIVAL en la ciudad de Loja durante el periodo Abril - Agosto 2023.

Justificación

Este proyecto se basa en la línea de investigación: Tecnologías y técnicas del mantenimiento de sistemas automotrices. Dicha línea se encarga del estudio de tecnologías y técnicas innovadoras, para el diagnóstico, gestión y mantenimiento vehicular para vehículos particulares, transporte público y organizaciones privadas, teniendo como norte disminuir el impacto ambiental generado por el parque automotor mediante el uso de la tecnología.

La presente investigación propone el desarrollo de un cargador de baterías de alto voltaje aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera TECNOLÓGICA SUPERIOR DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ, el cual es un requisito para obtener el título profesional de Técnico Superior en Mecánica Automotriz en el ISTS.

El elevado costo del reemplazo del paquete de baterías de un vehículo híbrido y eléctrico, ha obligado a desarrollar técnicas de reacondicionamiento de las celdas que conforman una batería de alto voltaje (HV). Para poder realizar la recuperación de celdas es necesario poder contar con un equipo cargador de baterías como se propone en la presente investigación.

Los packs de baterías de alto voltaje están conformados por conjuntos de celdas conectadas en serie y paralelo, cuando un vehículo presenta problemas relacionados con la batería de alto voltaje, lo más seguro es que alguna o varias de las celdas que conforman el pack de baterías presenten problemas, esto no quiere decir que toda la batería debe ser reemplazada. El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un cargador de baterías de alto voltaje de vehículos híbridos y eléctricos, el cual permitirá realizar mantenimientos preventivos a las baterías de estos vehículos, permitiendo desarrollar diagnósticos exhaustivos y lo más importante, recuperar las celdas de las baterías para prolongar su vida útil y evitar al propietario del vehículo el elevado costo de cambiar todo el pack de baterías.

Así también con este proyecto se busca desarrollar un cargador de fácil manipulación y que cumpla los requerimientos para los procesos de recuperación de baterías en cualquier taller de la ciudad de Loja.

Objetivos

Objetivo General

Construir un cargador de baterías HV de ion litio y níquel metal hidruro para vehículos híbridos y eléctricos, con el uso de componentes eléctricos homologados, para el taller automotriz SERVIVAL en la ciudad de Loja durante el periodo Abril - agosto 2023

Objetivos Específicos

Recopilar información bibliográfica referente al funcionamiento de un cargador de baterías HV para vehículos híbridos y eléctricos mediante libros, páginas web, referentes al sistema de un cargador, sustentando la teoría del proyecto.

Evaluar la importancia de contar con un cargador de baterías de ion litio y níquel metal hidruro aplicando encuestas a diferentes talleres automotrices para identificar el potencial aplicativo en el sector.

Desarrollar el cargador de baterías de alto voltaje aplicando el principio de funcionamiento de baterías de ion litio y níquel metal hidruro para evaluar el desempeño del cargador.

Socializar el cargador de baterías en el taller automotriz SERVIVAL mediante una reunión con su personal para capacitar sobre el manejo del cargador

Marco Teórico: Institucional y Conceptual

Marco Institucional

Figura 1

Logotipo de la mecánica automotriz SERVIVAL



Nota: logo de mecánica automotriz SERVIVAL

Reseña Histórica

Una empresa lojana con más de 10 años de experiencia en servicios integrales y venta de repuestos para el mantenimiento y reparación de vehículos livianos y pesados.

Nuestra principal fortaleza es trabajar cada día comprometidos con brindar a más de nuestros productos, un servicio de calidad que refleja el excelente grupo humano que compone nuestra empresa.

Contamos con un amplio stock de productos e insumos, además nuestros proveedores nacionales y en el exterior nos facilitan importar todo lo que su vehículo requiera y entregarlo en el menor tiempo posible.

Misión

Proporcionar un buen servicio de mantenimiento automotriz en general, conservando los autos de nuestros clientes en un estado de operación eficiente y seguro, satisfaciendo sus necesidades y expectativas en el mejor tiempo posible. A sabiendas de que usted y su vehículo son lo más importante.

Visión

Llegar a ser el taller líder y confiable a nivel de la región sur del país, una vez cumplido ese objetivo mantenernos como los mejores en el mercado, ofreciendo el servicio para automóviles diésel, gasolina, híbrido, eléctrico y combustibles alternativos; siendo reconocidos por la calidad en nuestros servicios, honestidad y precios justos.

Valores

- Honestidad
- Calidad
- Compromiso
- Lealtad
- Respeto
- Transparencia

Equipo Técnico SERVIVAL

- 1 Gerente Técnico
Ing. Mecánico Automotriz
Rene A. Valdivieso León
10 años de experiencia
- 1 Jefe de Taller Latonería y Pintura
Ing. Mecánico Automotriz
Juan Carlos Valdivieso León
12 años de experiencia
- 1 Responsable de mantenimientos
Ing. Mecánico Automotriz
Byron Pinzón Prieto
5 años de experiencia
- 1 Técnico en reparación de motores a diésel y gasolina
- 1 Técnico en reparación de vehículos pesados
- 2 Técnicos en mantenimiento preventivos y correctivos
- 1 Técnico en mantenimiento y reparación de motocicletas
- 3 Técnicos de apoyo en mantenimientos
- 1 Responsable de secretaria y servicio al cliente
- 1 Personal de mensajería

Figura 2

Con el respaldo de repuestos originales



Nota: Respaldo de las marcas automotrices con las que cuenta el taller.

Servicios que oferta SERVIVAL

- Mantenimientos por kilometraje.
- Diagnóstico, mantenimiento y arreglo de sistema de frenos.
- Diagnóstico, rectificación e instalación de sistemas de embrague.
- Diagnóstico, mantenimiento e instalación de baterías.
- Diagnóstico, mantenimiento, ABC de motor y reparación de motores.
- Enllantaje, alineación, balanceo, rotación, corrección de ángulos de neumáticos.
- Revisión, arreglo y cambio de sistemas de suspensión.
- Reparación de sistemas de inyección, sistemas electrónicos ABS.

Marco Conceptual

Batería Automotriz

La batería es el elemento encargado de suministrarle energía eléctrica a nuestro vehículo, permitiendo que el motor y los elementos auxiliares puedan funcionar correctamente.

Suele estar ubicada en el vano motor del vehículo, aunque algunos modelos la incluyen en el habitáculo, en el suelo o debajo de alguno de los asientos. (Plaza, s.f.)

Figura 3

Batería Automotriz



Nota: Imagen tomada de la página dreamstime

Funcionamiento de una Batería Automotriz.

Se pueden encontrar diferentes tipos de funcionamiento, en el siguiente párrafo, se citarán algunos de los más importantes.

El compartimento contiene una solución electrolítica compuesta por agua destilada y ácido sulfúrico.

La combinación de esta solución y las placas (generalmente de plomo) propicia la reacción que genera corriente eléctrica.

Al administrar electricidad a la batería, el proceso de invierte, permitiendo que el sulfato vuelva desde las placas a la solución electrolítica y recargando la batería.

La máxima tensión que puede administrar este proceso es de 2,2V por lo que se unen varios en serie aumentando así el tamaño de las placas, lo que permite obtener baterías de 6, 12, 18 y hasta 24V. (Plaza, s.f.)

Baterías de Ion Litio

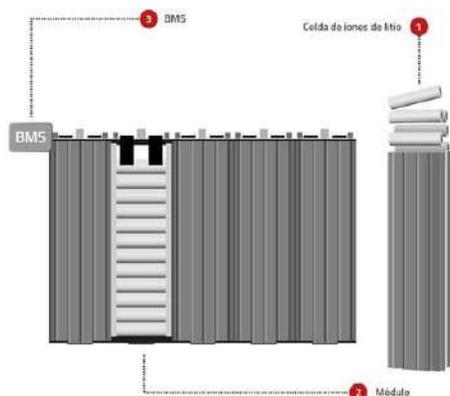
Existe la duda sobre que es una batería de Ion Litio.

Las baterías de iones de litio, también denominadas baterías Li-ion, son un dispositivo con celdas de energía diseñadas para el almacenamiento de energía eléctrica.

La batería de ion litio funciona como una batería tradicional. Sin embargo, con la ventaja de que la entrega de energía es máxima durante todo el tiempo, sin importar la poca carga que le quede a la batería. Con una batería de plomo ácido tradicional, la capacidad de conducción del equipo disminuye cuanto más se descarga la batería, lo que afecta tanto la velocidad como la capacidad de elevación. (Sole, 2022)

Figura 4

Batería Ion Litio



Nota: Imagen descargada de Toyota Material Handling

Baterías Níquel Metal Hidruro

Que significa una batería Ni-MH

Sobre las baterías de níquel-metal hidruro (NiMH), son un tipo de batería recargable que se utiliza comúnmente en vehículos híbridos. Utilizan hidruro metálico en lugar de cadmio, lo que las hace menos tóxicas y más seguras. Además, las baterías de NiMH tienen una alta densidad de energía y son capaces de almacenar más energía en un espacio más pequeño que las baterías de

plomo-ácido convencionales. Esto hace que sean una opción popular para los vehículos híbridos que necesitan una batería que sea liviana, compacta y capaz de proporcionar una gran cantidad de energía.

Vehículos Híbridos

Los vehículos híbridos combinan el uso de un motor de combustión interna gasolina o diésel con un motor eléctrico. Esta combinación permite mejorar la eficiencia del combustible y reducir las emisiones en comparación con los vehículos tradicionales. Los vehículos híbridos también pueden utilizar tecnología de frenado regenerativo que permite que el motor eléctrico se recargue mientras el automóvil reduce la velocidad o frena. Además, algunos híbridos permiten que el motor eléctrico propulse el vehículo a bajas velocidades, lo que reduce la necesidad de que el motor de gasolina o diésel se ponga en marcha hasta alcanzar velocidades más altas. Los automóviles híbridos ofrecen una opción más respetuosa con el medio ambiente para las personas que buscan reducir su huella de carbono mientras conducen.

López Martínez 2015 afirma:

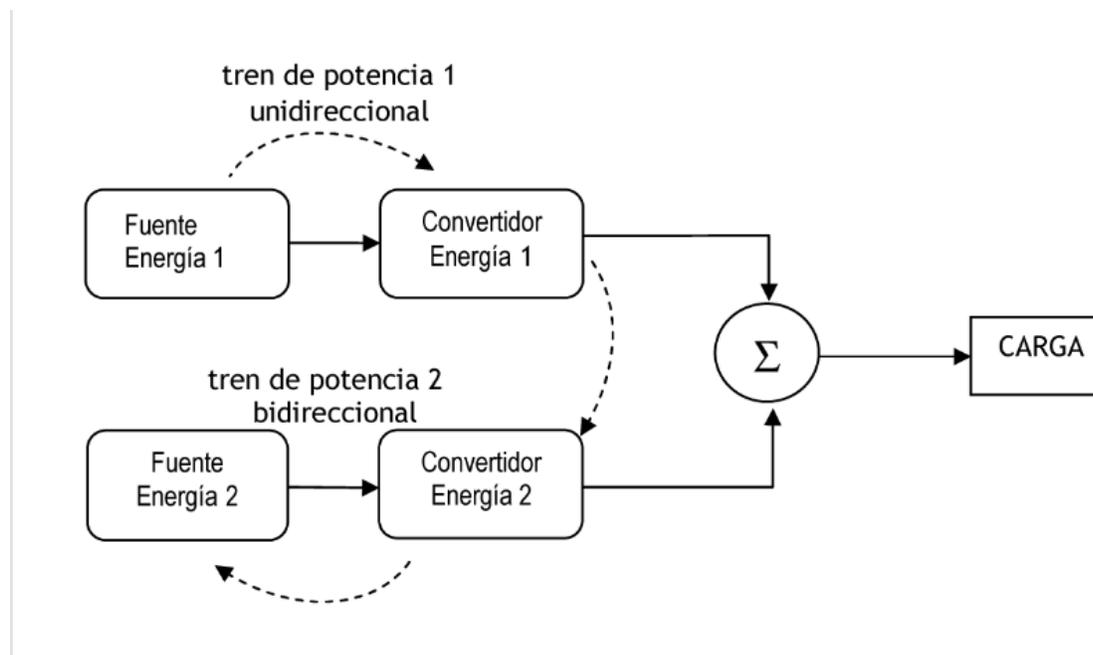
En general, los vehículos pueden tener más de un tren de propulsión. Aquí, el tren propulsor se define como la combinación de la fuente de energía y el convertidor de energía o fuente de potencia, por ejemplo, -Gasolina y MCI -Hidrógeno, pila de combustible y ME -Baterías y ME, etc.

Un vehículo que tiene dos o más fuentes de potencia se denomina híbrido. Un vehículo híbrido con un tren de potencia eléctrico se denomina vehículo eléctrico híbrido (VEH).

El tren de potencia del vehículo se define como la agregación de todos los trenes de potencia. (p.132)

Figura 5

Esquema de flujo de energías de un tren híbrido de potencia.



Nota: Imagen descargada de (Martínez, 2015)

Los vehículos híbridos muestran cierta mejora en el consumo de combustible en comparación con los vehículos convencionales, ya que gestionan el MCIA en su región de funcionamiento óptima. La estrategia de control utilizada en estos vehículos híbridos es la de sostenimiento de la carga (**charge-sustaining**). Los vehículos enchufables muestran un potencial mayor de reducción del consumo de combustible al funcionar con estrategia de control de agotamiento de la carga (**charge-depleting**) (figura 6).

Con una estrategia de carga sostenida de las baterías del tren propulsor, el consumo de energía neta de las baterías durante un ciclo de conducción es cero, es decir, el nivel de energía de las baterías al final del ciclo es el mismo que al comienzo del mismo. Toda la energía de propulsión

proviene de las fuentes primarias: gasolina o gasóleo para el MCIA, hidrógeno para la pila de combustible.

Modo agotamiento de la carga de la batería (**Charge depleting CD**): el SOC de la batería puede fluctuar, pero de media decrece durante la conducción.

Modo sostenimiento de la carga de la batería (**Charge sustaining CS**): el SOC de la batería puede fluctuar, pero de media se mantiene constante durante la conducción
(Martínez, 2015)

Figura 6

Transición en un vehículo enchufable del modo de agotamiento al modo de sostenimiento de carga de batería.



Nota: Imagen descargada de (Martínez, 2015)

Ultra Condensadores

A causa de los frecuentes arranques y paradas de los VE y los VEH,

Los perfiles de carga y descarga de las baterías tienen fuertes variaciones. La potencia media de las baterías es mucho menor que la potencia pico de aceleración o subida de pendiente en una duración relativamente corta. El ratio potencia pico-potencia media puede superar los 10:1. En el diseño de un VEH, la capacidad de potencia pico de la batería es más importante que su capacidad de energía y, generalmente, restringe la reducción

de tamaño. El diseño de la batería es un compromiso entre la energía específica, la potencia específica y la vida. La dificultad en simultanear energía específica, potencia específica y vida conduce a replanteamiento del sistema de almacenamiento de energía que debería ser una hibridación de una fuente de energía y una fuente de potencia. Las fuentes de energía, normalmente, las baterías o las pilas de combustible, tiene una alta energía específica, mientras que las fuentes de potencia tienen una alta potencia específica. Las fuentes de potencia se pueden recargar de las fuentes de energía durante una conducción con menor requerimiento (Martínez, 2015, pág. 44)

Características de Ultra Condensadores.

Jürgen Geier en artículo de Asis Rodriguez, 2015 comenta:

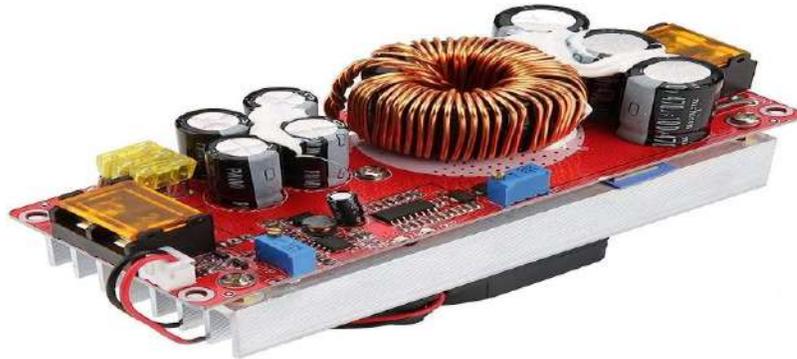
Los ultra condensadores se basan en el principio de Helmholtz, según el cual los electrodos con carbón activado ofrecen una superficie extremadamente eficaz con hasta unos 3000 m²/g. La energía eléctrica queda almacenada en el campo eléctrico. Un solo condensador puede alcanzar valores de hasta 3000 F con una tensión nominal de 2.7 V.

Los altos voltajes que por lo general se suelen requerir en la práctica se consiguen realizando una conexión en serie. Varios fabricantes ofrecen una gran variedad de módulos listos para ser usados que sólo necesitan conectarse. También desaparece la necesidad de desarrollar soluciones propias para el equilibrado, la monitorización de la tensión y la temperatura, y la refrigeración, ya que el fabricante puede integrar todos estos desarrollos en el propio módulo, bajo demanda. (Rodriguez A. , 2015)

Boost DC/DC

Figura 7

Convertidor DC/DC



Nota. El gráfico representa un convertidor DC/DC. Tomado de JOVE

Convertidores Boost proporcionan una solución versátil para intensificar los voltajes DC en muchas aplicaciones donde un voltaje DC debe ser aumentado sin necesidad de convertir a la CA, utilizando un transformador y luego rectificar la salida del transformador (Bazzi)

Buck Converter

Figura 8

Switch de dos posiciones



Nota. El gráfico representa un buck converter

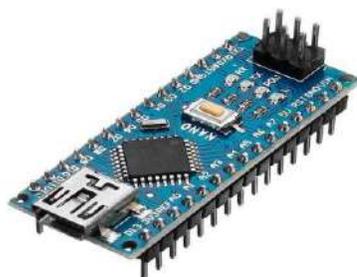
Los convertidores reductores (Buck o step down) son parte integral de muchos equipos electrónicos actuales. Estos permiten reducir un voltaje continuo (generalmente no regulado) a

otro de menor magnitud (regulado). Básicamente están formados por una fuente DC, un dispositivo de conmutación y un filtro pasa bajos que alimentan a una determinada carga (Monografías , s.f.)

Arduino Nano

Figura 9

Arduino Nano



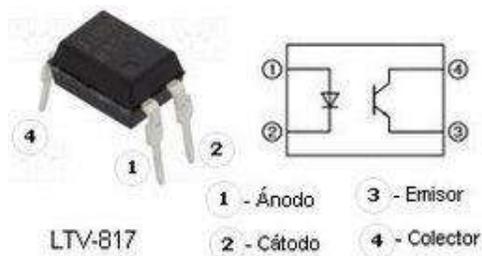
Nota. El grafico representa a un arduino Nano. Tomada de Megatrónica

El Arduino Nano es un tablero pequeño, completo y fácil de usar basado en el ATmega328P (Arduino Nano 3.x). Tiene más o menos la misma funcionalidad del Arduino Duemilanove, pero en un paquete diferente. Le falta solo un conector de alimentación de CC, y funciona con un cable USB Mini-B en lugar de uno estándar (REDGPS, s.f.)

Optoacoplador 817

Figura 10

Optoacoplador 817



Nota. El grafico representa un optoacoplador 817. Tomada de Ecured

El Optoacoplador LTV-817 es un circuito integrado electrónico que formado por un diodo emisor de luz (LED) infrarrojo y un fototransistor, presentado en encapsulado DIP 4. Tiene alto aislamiento eléctrico entre los circuitos de entrada y salida. Es fabricado por la firma LITEON (ECURED, s.f.)

Modulo I2C

Figura 11

Modulo I2C



Nota. El grafico representa un módulo I2C. Tomada de Electronicbol

El Módulo de interfaz serial I2C permite manejar tu pantalla LCD de una manera bastante fácil, algunos recursos del controlador Arduino son realmente limitados, este no permite conectar diferentes cantidades de sensores o tarjetas SD (Eneka, s.f.)

Métodos de Investigación

Método Fenomenológico

“Es la disminución de todo el conjunto de experiencias a la conciencia de las vivencias más genuinas. Pues este método se detiene en la experiencia y no presupone al mundo más allá de la experiencia” (Fuster, 2019)

Este método inicia con el acercamiento al problema de estudio, en este caso la carga y descarga de forma controlada para baterías de vehículos híbridos y eléctricos, continua con la ejecución de la observación y la encuesta, y termina con la descripción de los resultados obtenidos.

Método Hermenéutico

“La hermenéutica ofrece una alternativa para investigaciones centradas en la interpretación de textos. La misma implica un proceso dialéctico en el cual el investigador navega entre las partes y el todo del texto para lograr una comprensión adecuada del mismo” (Hermida y L., 2019)

Este método inicia con la integración de saberes sobre las baterías de iones de litio y demás aleaciones que hoy en día se usan en vehículos, continua con la comprensión del marco conceptual y culmina con la redacción de los contenidos de acuerdo a las normas APA.

Método Práctico Proyectual

“Consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo” (cirarq, 2013)

Este método inicia con la determinación de los contenidos a dar a conocer a través de esta guía, continua con el diseño, fabricación y funcionamiento de un cargador de baterías para

vehículos híbridos y culmina con la comercialización, y presentación de los resultados a obtenidos a los estudiantes de Mecánica Automotriz y autoridades del ISTS.

Técnicas de Investigación

La Encuesta

La encuesta es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos. En una encuesta se realizan una serie de preguntas sobre uno o varios temas a una muestra de personas seleccionadas siguiendo una serie de reglas científicas que hacen que esa muestra sea, en su conjunto, representativa de la población general de la que procede (Sánchez, 2011).

Esta técnica se efectuará mediante preguntas de opción múltiple a trabajadores de 20 mecánicas de la ciudad de Loja para profundizar los conocimientos y obtener datos e información importante sobre la problemática, para desarrollar el cargador de baterías y tenga un impacto importante en las mecánicas de la ciudad.

Determinación del Universo y la Muestra

Universo

Es el conjunto de elementos (finito o infinito) definido por una o más características, de las que gozan todos los elementos que lo componen. Universo es el conjunto de elementos a los cuales se quieren inferir los resultados (Espinoza, 2016)

Muestra

Existen diversas maneras para obtener el tamaño de una muestra dependiendo de los datos con que se cuente, por ejemplo, en caso de contar con la cantidad de sujetos a las que le realizaremos el estudio (por ejemplo, el número de habitantes en una ciudad o el número de viviendas en un conjunto), se dice que se cuenta con un universo finito. (Murray y Larry, 2005)

Antes de calcular el tamaño de la muestra necesitamos determinar:

Tamaño de la Población

Una población es una colección bien definida de objetos o individuos que tienen características similares. Hablamos de dos tipos: población objetivo, que suele tener diversas características y también es conocida como la población teórica. La población accesible es la población sobre la que los investigadores aplicaran sus conclusiones (Murray y Larry, 2005).

Margen de Error (intervalo de confianza).

El margen de error es una estadística que expresa la cantidad de error de muestreo aleatorio en los resultados de una encuesta (Murray y Larry, 2005).

Nivel de Confianza

Son intervalos aleatorios que se usan para acotar un valor con una determinada probabilidad alta. Por ejemplo, un intervalo de confianza de 95% significa que los

resultados de una acción probablemente cubrirán las expectativas el 95% de las veces.

(Murray y Larry, 2005)

Datos:

n = Tamaño de la muestra.

N = Población trabajadores (180)

Z = Nivel de confianza. (95%) 1,96

P = Probabilidad de éxito. 70% 0,70

Q = Probabilidad de fracaso. 30% = 0,30

E = Margen de error. 5% = 0,05

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{[(N - 1) * E^2] + (Z^2 * P * Q)}$$

$$n = \frac{180 * (1,96)^2 * 0,70 * 0,30}{[(180 - 1) * (0,05)^2] + ((1,96)^2 * 0,70 * 0,30)}$$

$$n = \frac{180 * 3,8416 * 0,70 * 0,30}{[179 * 0,0025] + (3,8416 * 0,70 * 0,30)}$$

$$n = \frac{145.21248}{0.4475 + 0.806736}$$

$$n = \frac{145.21248}{1.254236}$$

$$n=116$$

Análisis De Resultados: Cuantitativos y/o Cualitativos

Se desarrolla el análisis de cada una de las preguntas establecidas en la encuesta realizada a la población de diversas mecánicas de la ciudad de Loja obteniendo los siguientes resultados:

Pregunta 1. ¿Sabe usted que es un vehículo híbrido-eléctrico?

Tabla 1

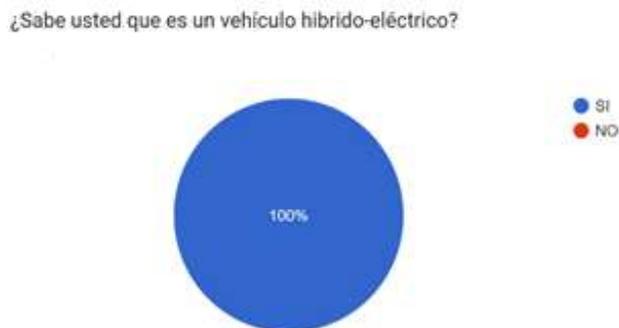
Resultados de la pregunta 1

1. ¿Sabe usted que es un vehículo híbrido-eléctrico?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	116	100%
No	0	0%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 12

Resultados de la pregunta 1



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 1.

Tomado y diseñado de Google Forms,

Análisis cuantitativo de la pregunta 1.

De las 116 personas encuestadas que representan el 100% indican conocer que es un vehículo híbrido-eléctrico.

Análisis cualitativo de la pregunta 1.

Los resultados obtenidos del gráfico uno determina que la mayoría de las personas encuestadas conocen que es un vehículo híbrido.

Pregunta 2. ¿Sabe usted cómo funciona la carga y descarga de una batería en un vehículo híbrido?

Tabla 2

Resultados de la pregunta 2

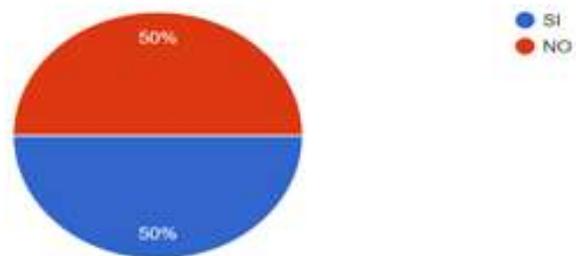
2. ¿Sabe usted cómo funciona la carga y descarga de una batería en un vehículo híbrido?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	58	50%
No	58	50%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 13

Resultados de la pregunta 2

¿Sabe usted cómo funciona la carga y descarga de una batería en un vehículo híbrido?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 2. Tomado y diseñado de Google Forms, 2023

Análisis cuantitativo de la pregunta 2.

De las 116 personas encuestadas, 58 personas que corresponden al 50% si conocen cómo funciona la carga y descarga de una batería en un vehículo híbrido y 58 personas que corresponden al 50% restantes no conocen su funcionamiento.

Análisis cualitativo de la pregunta 2.

Los resultados obtenidos del gráfico dos determina que la mitad de las personas encuestadas. conocen como funciona la carga y descarga de una batería en un vehículo híbrido y la otra mitad no conocen este proceso.

Pregunta 3. ¿Cuál cree usted que es la química de baterías más usada en vehículos híbridos y eléctricos?

Tabla 3

Resultados de la pregunta 3

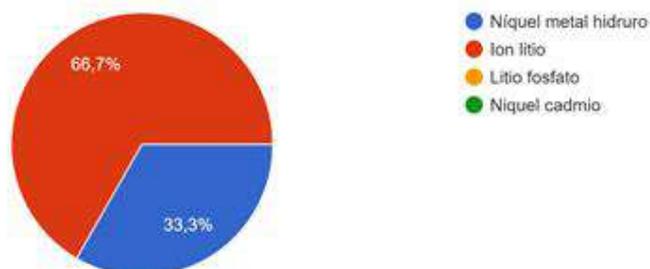
3. ¿Cuál cree usted que es la química de baterías más usada en vehículos híbridos y eléctricos?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Níquel metal hidruro	39	66.7%
Ion litio	77	33.3%
Litio fosfato	0	
Níquel cadmio	0	
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 14

Resultados de la pregunta 3

¿Cuál cree usted que es la química de baterías mas usada en vehiculos híbridos y eléctricos?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 3.

Tomado y diseñado de Google Forms,

Análisis cuantitativo de la pregunta 3.

De las 116 personas encuestadas 77 personas que corresponden al 66.7% respondieron que la química de baterías más usada en vehículos híbridos y eléctricos es Ion Litio, mientras que 39 personas que corresponden al 33.3% respondieron que la química de baterías más usada en vehículos híbridos y eléctricos es Níquel Metal Hidruro.

Análisis cualitativo de la pregunta 3.

Los resultados obtenidos del gráfico tres determina que la mayoría de las personas encuestadas creen que la química de baterías más usada en vehículos híbridos y eléctricos es la de níquel metal hidruro.

Pregunta 4. ¿Conoce usted que las baterías para vehículos híbridos necesitan mantenimiento?

Tabla 4

Resultados de la pregunta 4

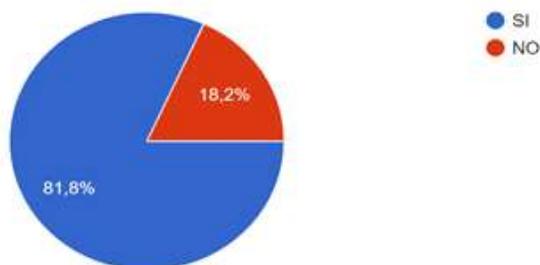
4. ¿Conoce usted que las baterías para vehículos híbridos necesitan mantenimiento?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	95	81.8%
No	21	18.2%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 15

Resultados de la pregunta 4

¿Conoce usted que las baterías para vehículos híbridos necesitan mantenimiento?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 4. Tomado y diseñado de Google Forms, 2023

Análisis cuantitativo de la pregunta 4.

De las 116 personas encuestadas 95 personas que representan el 81,8%, respondieron que las baterías para vehículos híbridos si necesitan mantenimiento, mientras que 21 personas que corresponden al 18,2%, respondieron que no necesitan mantenimiento.

Análisis cualitativo de la pregunta 4.

Los resultados obtenidos del gráfico cuatro determina que la mayoría de las personas encuestadas conocen que las baterías para vehículos híbridos necesitan mantenimiento.

Pregunta 5. ¿Cuánto está usted dispuesto a pagar por un cargador de baterías híbridas?

Tabla 5

Resultados de la pregunta 5

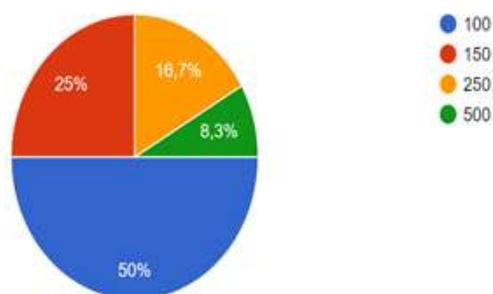
5. ¿Cuánto está usted dispuesto a pagar por un cargador de baterías híbridas?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
100	58	50%
150	29	25%
250	19	16.7%
500	10	8.3%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 16

Resultados de la pregunta 5

¿Cuánto esta usted dispuesto a pagar por un cargador de baterías híbridas ?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 5. Tomado y diseñado de Google Forms, 2023

Análisis cuantitativo de la pregunta 5.

De las 116 personas encuestadas 58 personas que representan el 50%, respondieron que están dispuestos a pagar 100 dólares, por un cargador de baterías híbridas, 29 personas que representan en el 25%, respondieron que están dispuestos a pagar 150 dólares, 19 personas que representan en el 16.7%, respondieron que están dispuestos a pagar 250 dólares y 10 personas que representan en el 8.3%, respondieron que están dispuestos a pagar 500 dólares.

Análisis cualitativo de la pregunta 5.

Los resultados obtenidos del gráfico cinco determina que la mayoría de las personas encuestadas están dispuestos a pagar 100 dólares, por un cargador de baterías híbridas.

Pregunta 6. ¿Sabía usted que los vehículos híbridos cuentan con baterías que superan los 200V?

Tabla 6

Resultados de la pregunta 6

6. ¿Sabía usted que los vehículos híbridos cuentan con baterías que superan los 200V?

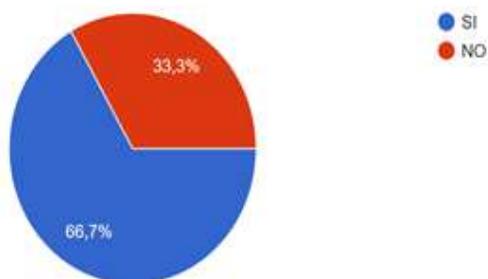
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	77	66.7%
No	39	33.3%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 17

Resultados de la pregunta 6

¿Sabía usted que los vehículos híbridos cuentan con baterías que superan los 200V?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 6. Tomado y diseñado de Google Forms, 2023

Análisis cuantitativo de la pregunta 6.

De las 12 personas encuestadas 77 personas que representan el 66.7%, respondieron que si saben que los vehículos híbridos cuentan con baterías que superan los 200V, mientras que 39 personas que representan en el 33.3%, respondieron que no saben.

Análisis cualitativo de la pregunta 6.

Los resultados obtenidos del gráfico seis determina que la mayoría de las personas encuestadas conocen que los vehículos híbridos cuentan con baterías que superan los 200V.

Pregunta 7. ¿Con qué frecuencia usted realiza mantenimiento a baterías de un vehículo híbridos?

Tabla 7

Resultados de la pregunta 7

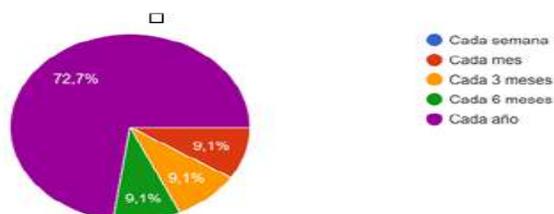
7. ¿Con qué frecuencia usted realiza mantenimiento a baterías de un vehículo híbridos?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Cada semana	0	0%
Cada mes	11	9.1%
Cada 3 meses	11	9.1%
Cada 6 meses	11	9.1%
Cada año	83	72.7%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 18

Resultados de la pregunta 7

¿Con que frecuencia usted realiza mantenimiento a baterías de un vehículo híbridos?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 7.

Tomado y diseñado de Google Forms,

Análisis cuantitativo de la pregunta 7.

De las 116 personas encuestadas 83 personas que representan el 72.7%, respondieron que realizan mantenimiento de las baterías de un vehículo híbridos cada año, 11 personas que representan en el 9.1%, respondió que realiza el mantenimiento cada 6 meses, 11 personas que representan en el 9.1%, respondió que realiza el mantenimiento cada 3 meses, 11 personas que representan en el 9.1%, respondió que realiza el mantenimiento cada mes, mientras que cada semana no lo realizan.

Análisis cualitativo de la pregunta 7.

Los resultados obtenidos del gráfico siete determina que la mayoría de las personas encuestadas respondieron que realizan mantenimiento de las baterías de un vehículo híbridos cada año.

Pregunta 8. ¿Sabe usted qué es el Estado de carga de una batería de vehículos híbridos?

Tabla 8

Resultados de la pregunta 8

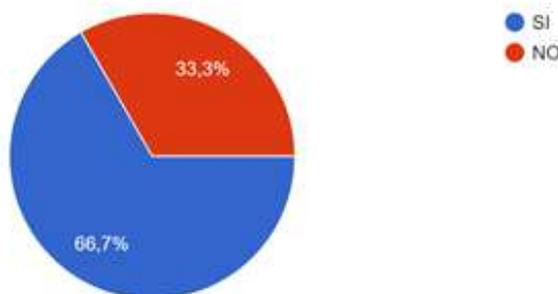
8. ¿Sabe usted qué es el Estado de carga de una batería de vehículos híbridos?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	77	66.7%
No	39	33.3%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 19

Resultados de la pregunta 8

¿Sabe usted que es el Estado de carga de una batería de vehículos híbridos?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 8. Tomado y diseñado de Google Forms.

Análisis cuantitativo de la pregunta 8.

De las 116 personas encuestadas 77 personas que representan el 66.7%, respondieron que, si saben que es el estado de carga de una batería de vehículos híbridos, mientras que 39 personas que representan en el 33.3%, respondieron que no saben.

Análisis cualitativo de la pregunta 8.

Los resultados obtenidos del gráfico ocho determina que la mayoría de las personas encuestadas sabe qué es el Estado de carga de una batería de vehículos híbridos.

Pregunta 9. ¿Sabe usted que es el estado de vida de una batería de Vehículos Híbridos?

Tabla 9

Resultados de la pregunta 9

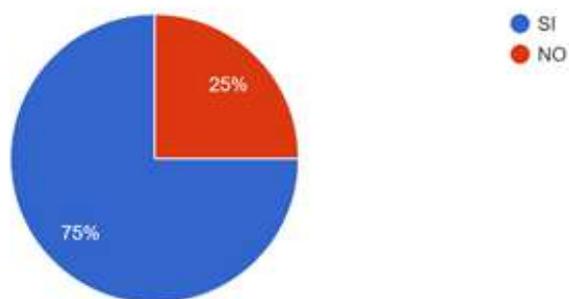
9. ¿Sabe usted que es el estado de vida de una batería de Vehículos Híbridos?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	87	75%
No	29	25%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 20

Resultados de la pregunta 9

¿Sabe usted que es el estado de vida de una batería de Vehículos Híbridos?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 9. Tomado y diseñado de Google Forms, 2023

Análisis cuantitativo de la pregunta 9.

De las 116 personas encuestadas 87 personas que representan el 75%, respondieron que, si saben que es el estado de vida de una batería de vehículos híbridos, mientras que 29 personas que representan en el 25%, respondieron que no saben.

Análisis cualitativo de la pregunta 9.

Los resultados obtenidos del gráfico nueve determina que la mayoría de las personas encuestadas sabe qué es el Estado de vida de una batería de vehículos híbridos.

Pregunta 10. ¿Compraría usted un cargador de baterías para un vehículo híbrido elaborado artesanalmente?

Tabla 10

Resultados de la pregunta 10

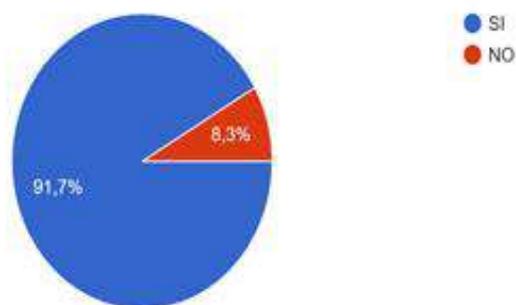
10. ¿Compraría usted un cargador de baterías para un vehículo híbrido elaborado artesanalmente?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	106	91.7%
No	10	8.3%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 21

Resultados de la pregunta 10

¿Compraría usted un cargador de baterías para un vehículo híbrido elaborado artesanalmente?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 10.

Tomado y diseñado de Google Forms,

Análisis cuantitativo de la pregunta 10.

De las 116 personas encuestadas 106 personas que representan el 91.7%, respondieron que, si comprarían un cargador de baterías para un vehículo híbrido elaborado artesanalmente, mientras que 10 personas que representan en el 8.3%, respondieron que no compraría.

Análisis cualitativo de la pregunta 10.

Los resultados obtenidos del gráfico diez determina que la mayoría de las personas encuestadas si compraría usted un cargador de baterías para un vehículo híbrido elaborado artesanalmente.

Pregunta 11. ¿Cree usted posible que la fabricación de un cargador de baterías híbridas potenciara los servicios de mantenimiento ofertados por la mecánica SERVIVAL?

Tabla 11

Resultados de la pregunta 11

11. ¿Cree usted posible que la fabricación de un cargador de baterías híbridas potenciara los servicios de mantenimiento ofertados por la mecánica SERVIVAL?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	116	100%
No	0	0%
Total	116	100%

Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Por, Arias, Carrión, 2023.

Figura 22

Resultados de la pregunta 11

¿Cree usted posible que la fabricación de un cargador de baterías híbridas potenciara los servicios de mantenimiento ofertados por la mecánica SERVIVAL?



Nota: Encuesta aplicada a mecánicas de la ciudad de Loja. Gráfico de pasteles resultados pregunta 11.

Tomado y diseñado de Google Forms, 2023

Análisis cuantitativo de la pregunta 11.

De las 116 personas encuestadas 116 personas que representan el 100 %, respondieron que si es posible que la fabricación de un cargador de baterías híbridas potenciará los servicios de mantenimiento ofertados por la mecánica SERVIVAL.

Análisis cualitativo de la pregunta 11.

Los resultados obtenidos del gráfico once determina que la mayoría de las personas encuestadas si creen que es posible que la fabricación de un cargador de baterías híbridas potenciara los servicios de mantenimiento ofertados por la mecánica SERVIVAL

Propuesta Práctica de Acción

Introducción al Cargador de Baterías Híbridas

El presente proyecto es un cargador para vehículos híbridos y eléctricos de baterías de Ion Litio o Níquel Metal Hidruro, ya que es muy importante para el uso en Mecánica dentro o fuera de la ciudad. Con este proyecto se identifica el estado de vida y carga ya sea de una Celda o Un conjunto de celdas en un vehículo híbrido.

Los seres humanos pertenecen a una sociedad que va a la par con los avances tecnológicos nuevos que les permite estar en constante desarrollo de diferentes tipos de energías renovables, desarrollo que les facilita aprender y conocer cada día más sobre la innovación e implementación de estas nuevas fuentes de energía que poseen características únicas, las cuales son aprovechadas por los fabricantes de vehículos para aportar al desarrollo de nuevos sistemas automotrices, consiguiendo la creación de un nuevo vehículo con sistemas diferentes de los típicos vehículos convencionales, por lo tanto, con la información planteada se detallará a continuación la elaboración, Diseño y construcción de un cargador de baterías HV de ion litio y níquel metal hidruro de vehículos híbridos y eléctricos.

Funcionamiento de Baterías

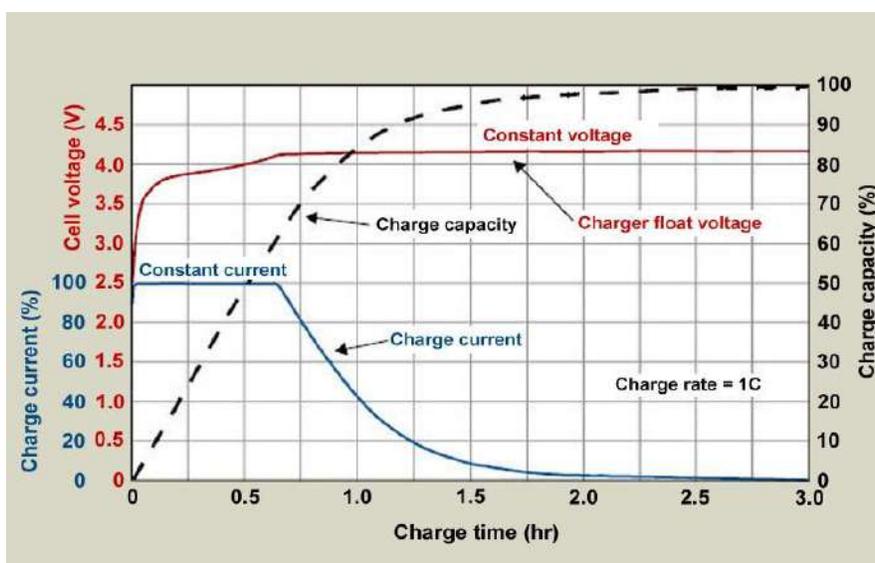
Las baterías en un vehículo híbrido son piezas muy delicadas, que requieren un elevado nivel de mantenimiento. En esencia, se trata de pequeñas piezas que regulan el paso de energía en el vehículo para que así pueda realizar movimiento indicado por el conductor. Por lo que se desarrollara dicha maqueta con fines educativos para entender el funcionamiento de un cargador de baterías y además poder dar un diagnóstico del estado de carga de la batería de un vehículo híbrido.

Curvas de Carga y Descarga de una Batería de Ion Litio

Los iones de litio con los materiales catódicos tradicionales de cobalto, níquel, manganeso y aluminio generalmente se cargan a 4,20 V/celda. La tolerancia es ± 50 mV/celda. Algunas variedades a base de níquel se cargan a 4,10 V/celda; Los iones de litio de alta capacidad pueden llegar a 4,30 V/celda y más. Aumentar el voltaje aumenta la capacidad, pero ir más allá de las especificaciones sobrecarga la batería y compromete la seguridad. Los circuitos de protección integrados en el paquete no permiten exceder el voltaje establecido (University, 2021)

Figura 23

Carga de una batería de Ion Litio



Nota: Imagen descargada de battery university sobre la curva de carga de una batería de Ion Litio

Desarrollo de el Cargador de Baterías

La importancia de la construcción de un cargador de baterías para vehículos híbridos es fundamental, ya que se puede utilizar en diferentes aspectos, como la carga y descarga de una celda, como también de un módulo. Así mismo revisar cual es el estado de la carga y de vida de una celda o un modulo

Siendo este un punto principal para empezar el desarrollo de la propuesta de acción se

debe hacer énfasis en que gran parte de usuarios de este tipo de vehículos y también técnicos mecánicos no tienen, un concepto claro y preciso sobre el funcionamiento de un vehículo híbrido.

Una vez determinado la necesidad de implementación de la construcción de un cargador de baterías, se basó su diseño en los aspectos más relevantes sobre los componentes del vehículo, también se consideró:

El propósito de este cargador, es para poder identificar y controlar la corriente y voltaje en una celda o en un módulo de celdas de una batería de un vehículo híbrido, el cual va dirigido para mecánicas y público en general, ya que es un cargador de muy fácil uso.

La persona que va a utilizar el cargador puede seleccionar la cantidad de corriente a la cual se puede cargar, y descargar, sea una celda o un módulo, así también se puede revisar el estado de carga de dicha celda o modulo.

Nombre del Proyecto. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS HV DE ION LITIO Y NÍQUEL METAL HIDRURO DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS PARA EL TALLER AUTOMOTRIZ SERVIVAL EN LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO

Público Objetivo. El público objetivo son las mecánicas de la ciudad de Loja

Diseño de Propuesta

En el presente proyecto integrador se utilizaron distintos componentes electrónicos los cuales se muestran en el presente diagrama realizado en el software proteus.

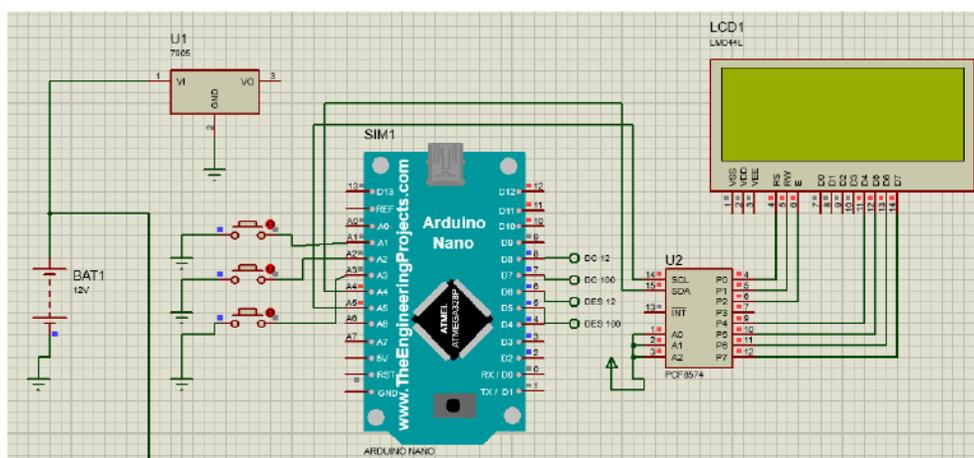
Para el diseño del cargador de baterías, se siguen algunos lineamientos importantes para su funcionamiento. En primera instancia se plantea programar un microcontrolador con el fin de gestionar los convertidores de voltaje. Dentro del desarrollo se trabaja con diferentes

semiconductores que permiten controlar los circuitos tanto de control como de potencia. El cargador debe tener la capacidad de descargar y cargar celdas y módulos de baterías de ion litio y níquel metal hidruro.

En primera instancia se presenta el circuito de control, el cual tiene como finalidad controlar la activación de los relés, los cuales van a conectar los convertidores de voltaje y las lámparas de descarga según requiera el usuario.

Figura 24

Diagrama eléctrico del circuito de control

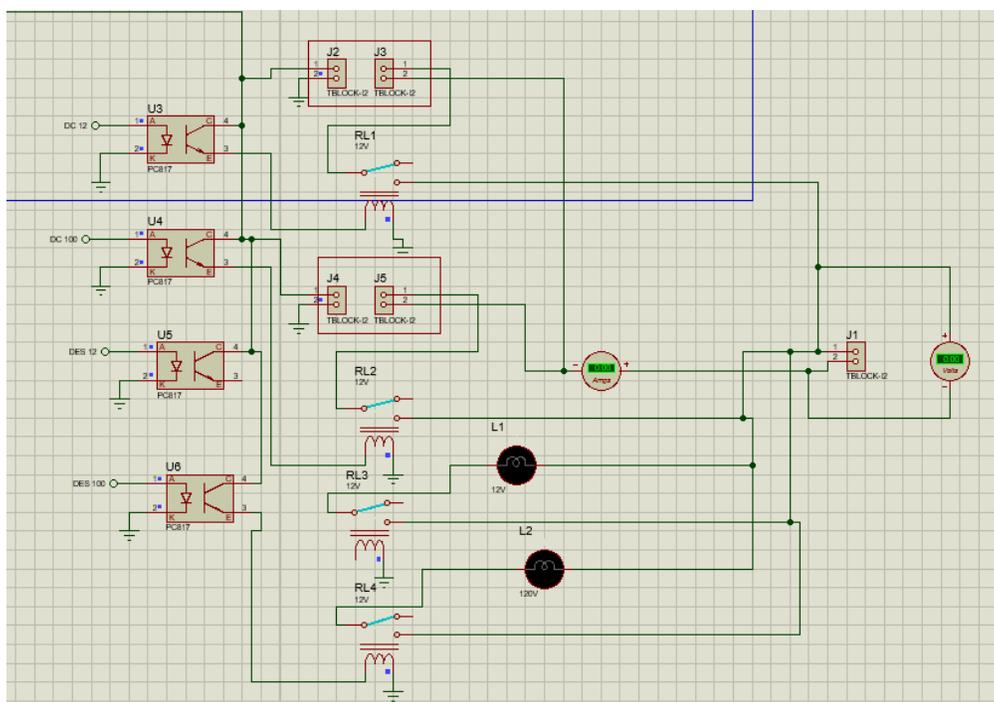


Nota. El grafico representa el diagrama eléctrico del circuito de control. Tomado del software de proteus.

En la figura 24 se presenta el circuito de control, en donde se programa un Arduino nano para poder controlar los relés activadores de los convertidores. Así también se ubica una pantalla LCD de 24x4 para tener una visualización de las opciones del cargador, ya que el mismo podrá seleccionar entre celdas y módulos para la carga y descarga. Para la facilidad de conexión se emplea un módulo I2C para la comunicación del microcontrolador con la pantalla.

Figura 25

Diagrama eléctrico del circuito de potencia para el cargador de baterías



Nota. El grafico representa el diagrama eléctrico del circuito de potencia para el cargador. Tomado del software de proteus.

En la figura 25 se muestra la parte de potencia del cargador de baterías, en este circuito el componente crucial son los optoacopladores ya que son los encargados de ampliar la señal de activación de los relés. Los relés están conectados de tal manera que permiten la conexión de los convertidores y de las lámparas hacia la salida del cargador

Tabla 12*Componentes utilizados*

Componente	Imagen
1 Boost DC/DC	
1 Buck converter	
1 Pantalla LCD 20x4	
1 Arduino Nano	
1 Modulo IC2	
2 Potenciómetros 200k	
4 Relés 12V	
4 Optoacopladores 817	

Componente	Imagen
1 Fuente de voltaje 12V	
Alucobond	
Bisagras	

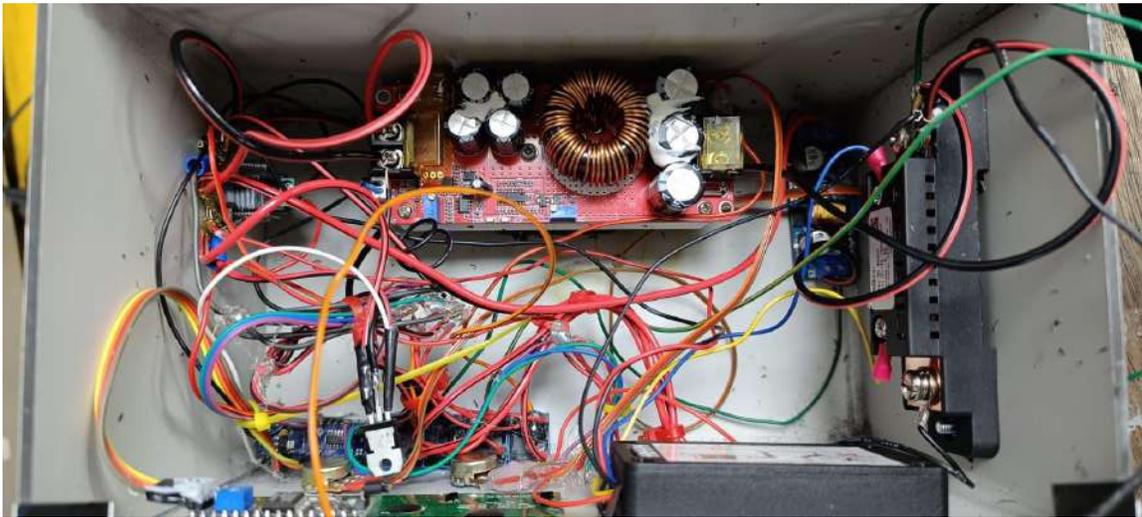
Nota: La siguiente tabla indica los componentes utilizados en el cargador de baterías

Diseño Real de Cargador de Baterías HV

Este proyecto se crea con la finalidad de poder dar la facilidad a mecánicos, para la carga y descarga de una celda o módulo de batería para vehículos híbridos, las siguientes imágenes demuestran el proceso del diseño real de este cargador.

Figura 26

Conexiones electrónicas



Nota. La imagen representa las conexiones electrónicas de un cargador de baterías híbridas

Conexión de la Fuente de Voltaje, Mediante los Tornillos para Distribuir los 12 V

Figura 27

Conexiones fuente de poder



Nota. La imagen representa la ubicación de los tornillos para la conexión y distribución de los 12V

La fuente de voltaje servirá como suministro de energía para todos los componentes del cargador

Conexión del Integrado 7805

Figura 28

Conexión integrado 7805



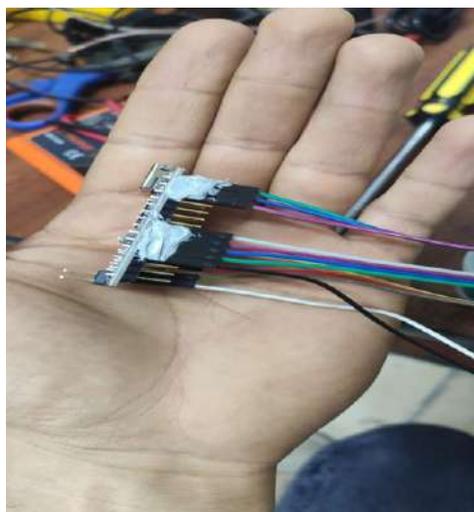
Nota. La imagen representa la conexión del integrado 7805

Este componente se encarga de regular el voltaje de 12v a 5v, con la finalidad de alimentar el microcontrolador, la pantalla LCD.

Conexión del Integrado 7805 al Arduino Nano

Figura 29

Conexión integrado 7805 al arduino Nano



Nota. La imagen representa la conexión del integrado 7805 al Arduino Nano

El microcontrolador arduino es un sistema embebido que permite controlar los relés de activación de los convertidores y de las lámparas, sus entradas serán pulsadores que permite al usuario por medio de la pantalla ir seleccionando diversas opciones, como entre celda o modulo y carga o descarga.

Conexión de Arduino Nano al Módulo I2C y Pantalla LCD

Figura 30

Conexión de Arduino Nano a módulo I2C y pantalla LCD



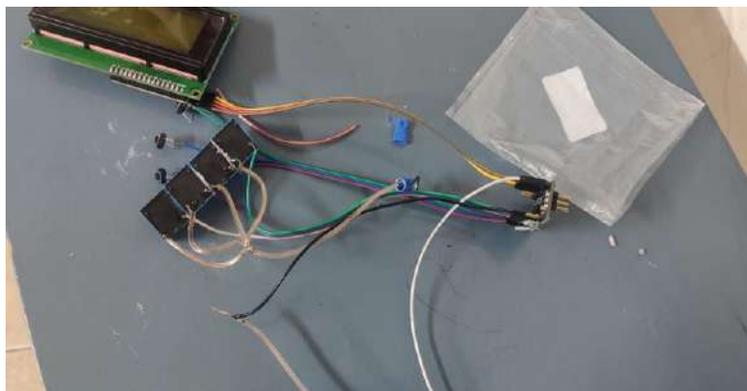
Nota. La imagen representa la conexión del arduino Nano al módulo I2C y pantalla LCD

El módulo I2C sirve para simplificar la conexión del arduino a la pantalla LCD

Conexión de Arduino a RELES

Figura 31

Conexión de Arduino a RELES



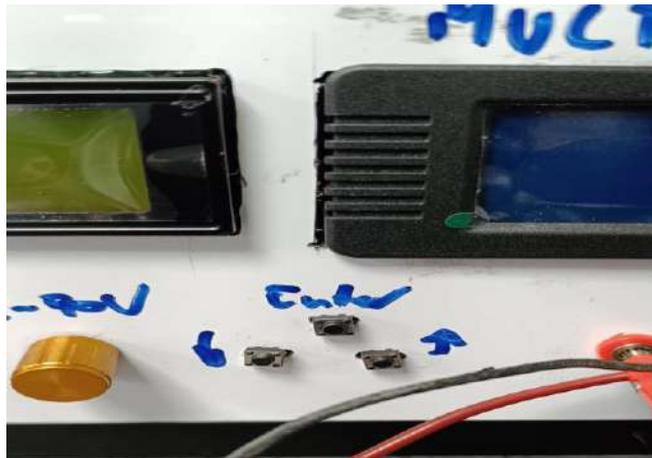
Nota. La imagen representa la conexión del arduino Nano a los Relés

Mediante los relés se puede controlar la activación de los convertidores de voltaje y de las lámparas de descarga, funcionan con 12 voltios alimentados directamente por la fuente y reciben la señal de activación amplificada de los optoacopladores.

Conexión de Pulsadores a Arduino Nano

Figura 32

Conexión de pulsadores a Arduino Nano



Nota. La imagen representa la conexión de los pulsadores al Arduino Nano

Los pulsadores permiten la selección de diversas opciones dentro de la pantalla, se tiene un botón de “enter” para ingresar a los menús, un botón “arriba” y otro botón “abajo” para cambiar la selección.

Conexión de Optoacopladores como Amplificadores de Señal

Figura 33

Conexión de optoacopladores a los relés como amplificadores de señal



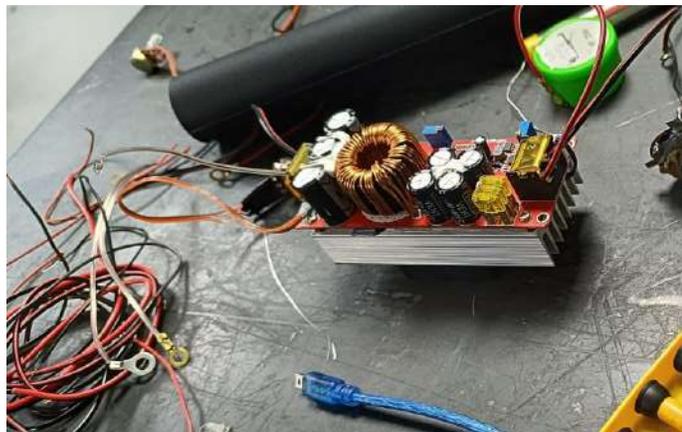
Nota. La imagen representa la conexión de los optoacopladores

La señal de activación emitida por el arduino es de 5v, esta señal es muy débil para lograr activar los relés, por este motivo se escogió los interruptores optoacopladores, los cuales permiten amplificar la señal de 5v por una de 12v y así activar efectivamente los relés.

Conexión de Boost a Fuente

Figura 34

Conexión del Boost a fuente



Nota. La imagen representa la conexión y preparación del boost

El convertidor BOOST permite trabajar como una fuente de voltaje regulable entre 12V y 90 V valores que permiten que este dispositivo recargue sin problema módulos de baterías. Así mismo este dispositivo permite regular la corriente de salida, parámetro fundamental para lograr recargar de manera controlada los módulos de baterías. Este dispositivo soporta un máximo de 30A, sin embargo, se lo calibra para que trabaje hasta 3A.

Conexión de Buck a Fuente

Figura 35

Conexión del Buck a fuente



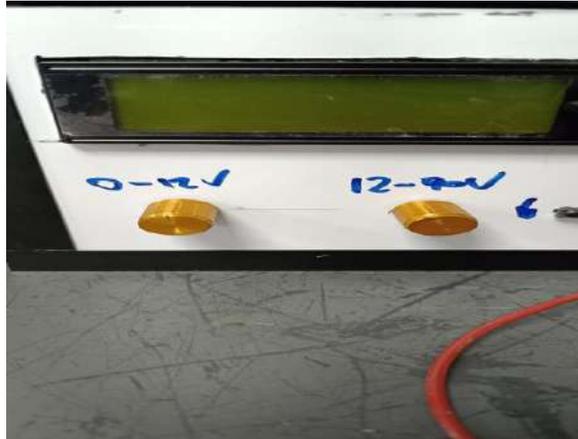
Nota. La imagen representa la conexión y preparación del Buck

El convertidor BUCK es un dispositivo encargado de poder reducir el voltaje de 12v a 0V, ideal para poder recargar celdas, ya que las mismas no suelen sobrepasar los 12V. Este componente también permite regular la corriente de salida, sin embargo, se calibro para que solo pueda entregar 1.5A, ya que las celdas deben recibir una carga controlada, de esta manera se cargan efectivamente y se prolonga su vida útil.

Conexión de Potenciómetros a Convertidores de Voltaje

Figura 36

Conexión del Potenciómetros



Nota. La imagen representa la conexión de los potenciómetros a fuentes de voltaje

Los potenciómetros permiten regular los voltajes de salida tanto del convertidor BOOST como BUCK de 0v a 12v y de 12v a 90v

Conexión de Multímetro

Figura 37

Conexión de Multímetro



Nota. La imagen representa la conexión del multímetro

La pantalla multímetro permite dar lectura de los principales parámetros de carga y descarga del cargador, indispensables para comprobar el estado de carga de la celda o modulo. Dentro de los principales parámetros se tiene, voltaje, corriente, tiempo de uso, potencia de salida, resistencia interna de celda o modulo.

Conexión de Lámparas de Descarga

Figura 38

Conexión de lámparas de descarga



Nota. La imagen representa la conexión de las lámparas de descarga de celda y modulo.

Las lámparas son los consumos que se ocuparan de descargar las celdas y módulos. Para la descarga de celdas se ocupa una lámpara de 12v que consume 1.5A, valores ideales para descargar controladamente celdas. Para la descarga de módulos se ocupa una luz led de 220V, de 20W, la cual tiene un consumo variable dependiendo del módulo conectado.

Evaluación del Cargador de Baterías

Desarrollo de Carga y Descarga en Tiempo Real de un Módulo de Batería

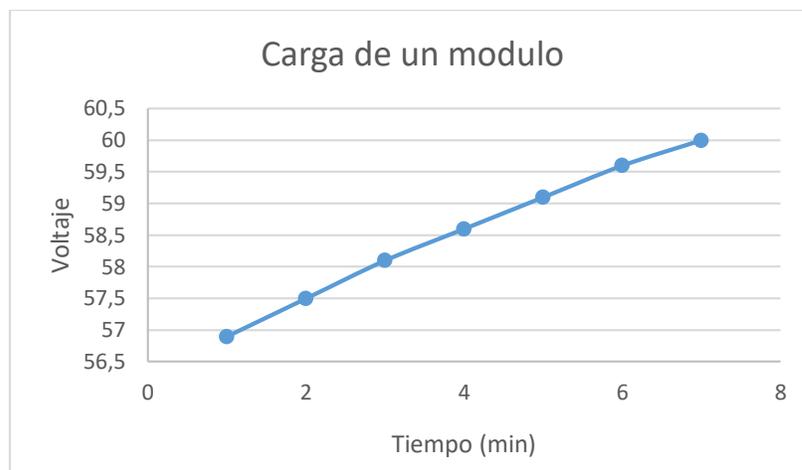
Se realizó la siguiente prueba de carga y descarga de un módulo, en las instalaciones del Instituto Tecnológico Sudamericano

Tabla 13

Carga de modulo

CARGA DE MODULO			
TIEMPO	VOLTAJE	AMPERAJE	
0 min		56,9	0,4
1 min		57,5	0,4
2 min		58,1	0,4
3 min		58,6	0,4
4 min		59,1	0,4
5 min		59,6	0,4
6 min		60	0,4

Nota: Esta tabla indica la carga de un módulo de 60V

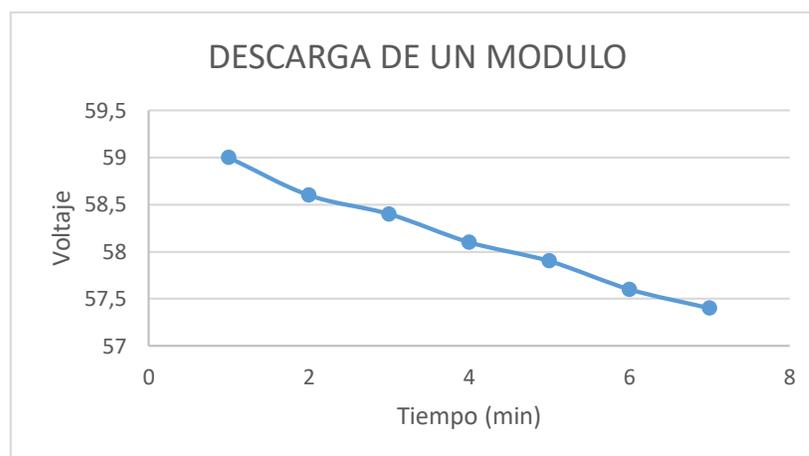
Figura 39*Carga de modulo*

Nota: Esta figura indica la carga de un módulo de 60V a 0.4A

Tabla 14*Descarga de modulo*

DESCARGA DE MODULO			
TIEMPO	VOLTAJE	AMPERAJE	
0 min		59	0,2
1 min		58,6	0,2
2 min		58,4	0,2
3 min		58,1	0,2
4 min		57,9	0,2
5 min		57,6	0,2
6 min		57,4	0,2

Nota: Esta tabla indica la descarga de un modulo

Figura 40*Descarga de modulo*

Nota: Esta figura indica la descarga de un módulo de 60v a 0.2A

Según las señales que nos indican las figuras, el cargador de baterías funciona de manera exitosa, se realizó la carga y descarga con diferente amperaje en un módulo de 60V y los resultados fueron los esperados.

Conclusiones

Luego de la recopilación de información sobre baterías HV para vehículos híbridos y eléctricos se ha encontrado factible construir un cargador de baterías HV, lo cual aportara conocimiento y experiencia a los estudiantes del Instituto Tecnológico Sudamericano y para la empresa SERVIVAL aportara una herramienta indispensable para mantenimiento de vehículos híbridos y eléctricos.

Por medio de los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a diferentes mecánicas de la ciudad de Loja, el cargador de baterías HV es de suma importancia e indispensable para realizar mantenimientos preventivos a vehículos híbridos y eléctricos esto aumentara notablemente la oferta y demanda del establecimiento y su posicionamiento frente a otros talleres automotrices.

Durante el desarrollo del cargador de baterías HV tuvimos la oportunidad de mejorar los conocimientos y experimentar lo que podría ser un magno proyecto para la creación de cargadores de baterías de alto voltaje para la distribución local o nacional, para el desempeño del cargador se realizaron pruebas en baterías de níquel hidruro metal y baterías de iones de litio.

Para la adquisición de los componentes y materiales que se utilizaron para la construcción de el cargador de baterías HV por una parte se obtuvieron importando directamente de EEUU por la empresa Amazon y lo restante en tiendas de venta de componentes electrónicos.

Durante el desarrollo del cargador de baterías HV se tuvo la oportunidad de mejorar los conocimientos y experimentar lo que podría ser un magno proyecto para la creación de cargadores de baterías de alto voltaje para la distribución local o nacional, para el desempeño del cargador se realizaron pruebas en baterías de níquel hidruro metal y baterías de iones de litio, lo su funcionamiento se socializo con el personal de Automotriz SERVIVAL.

Recomendaciones

Para futuros proyectos de creación de cargadores de baterías para vehículos híbridos y eléctricos se recomienda ampliar el estudio con la finalidad de mejorar el prototipo creado.

A sabiendas de crear en maza el cargador de baterías lo recomendable es pedir los componentes directamente a las fábricas lo cual permitirá economizar los costos de fabricación del cargador de baterías HV.

El cargador de baterías HV servirá en todos los talleres automotrices que lo adquieran ya que al momento la evolución de la tecnología va cambiando y es más común ver vehículos híbridos y eléctricos circulando por las distintas partes de la ciudad por lo tanto es indispensable la adquisición de esta herramienta cargador de baterías HV.

Para futuros proyectos de cargador de baterías HV se tiene la idea de mejorar y repotenciar este proyecto ya que se cuenta con el conocimiento necesario para realizarlos, las futuras generaciones harán uso de esta experiencia para su proyecto ya sea para su taller o como elemento de estudio.

Bibliografía

- Bazzi, A. (s.f.). *JOVE*. Obtenido de <https://www.jove.com/es/v/10252/dcdc-boost-converter?language=Spanish>
- Castell, C. (2019). *Funciones de los Jumpers*. Obtenido de <https://www.profesionalreview.com/2015/04/02/que-son-y-cuales-son-las-funciones-de-los-jumpers-en-una-motherboard/>
- ECURED. (s.f.). *Optoacoplador LTV-817*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Optoacoplador_LTV-817
- Eneka. (s.f.). Obtenido de <https://www.eneka.com.uy/robotica/modulos-comunicacion/m%C3%B3dulo-interfaz-serail-i2c-detail.html#:~:text=El%20M%C3%B3dulo%20de%20interfaz%20serial,de%20sensores%20o%20tarjetas%20SD.>
- Espinoza, D. E. (11 de 2016). *Universo, Muestra y Muestreo*. Obtenido de <http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/SaludMental/UNIVERSO.MUESTRA.Y.MUESTREO.pdf>
- Etools. (s.f.). Obtenido de REGULADOR DE VOLTAJE 7805 : <https://www.electrontools.com/Home/WP/regulador-de-voltaje-7805/>
- Flores Oscar, F. M. (01 de Julio, Agosto de 2014). *Instituto Mexicano del Transporte*. Obtenido de <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=396&IdBoletin=149>
- Loaiza, Y. (07 de febrero de 2023). *GK*. Obtenido de El aire contaminado que respiramos en el Ecuador: <https://gk.city/2019/09/16/aire-contaminado-ecuador-ciudades/>

- Martínez, L. (2015). Vehículos híbridos y eléctricos: diseño del tren propulsor. En J. M. Martínez, *Vehículos Híbridos y Eléctricos* (pág. 311). Madrid: DextraEditorial.
- Monografias* . (s.f.). Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos48/convertidor-buck/convertidor-buck>
- Plaza, D. (s.f.). *¿Qué es la batería? Tipos y mantenimiento*. Obtenido de motor.es: <https://www.motor.es/que-es/bateria>
- REDGPS. (s.f.). Obtenido de Nano Arduino: <https://www.redgps.com/dispositivos-iot/arduino-nano#:~:text=El%20Arduino%20Nano%20es%20un,en%20lugar%20de%20uno%20est%C3%A1ndar.>
- Rodríguez, A. (2015). *Diario electrónico Hoy*. Obtenido de Ultracondensadores : <https://www.diarioelectronicohoy.com/ultracondensadores-una-fuente-superior-de-energia/>
- Rodríguez, L. J. (2022). *Como Funciona*. Obtenido de <https://como-funciona.co/unpotenciometro/>
- Sole, C. (03 de 09 de 2022). *Baterías de ion litio: ¿qué son?* Obtenido de Toyota Material Handling: <https://blog.toyota-forklifts.es/que-son-las-baterias-de-litio>
- TODOPRODUCTIVIDAD. (02 de 09 de 2012). Obtenido de El proceso de carga y descarga de las baterías visto en detalle: <http://todoproductividad.blogspot.com/2012/09/el-proceso-de-carga-y-descarga-de-las.html>
- University, B. (25 de 10 de 2021). *Charging Lithium-ion*. Obtenido de <https://batteryuniversity.com/article/bu-409-charging-lithium-ion>

Anexos

Certificación de Aprobación

Figura 41

Certificación de aprobación de proyecto por el vicerrectorado académico del ISTS, Arias



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 27 de Julio del 2023
Of. N° 841 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ita), ARIAS PALADINES JOSE EDUARDO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS HV DE ION LITIO Y NIQUEL METAL HIDRURO DE VEHICULOS HIBRIDOS Y ELÉCTRICOS PARA EL TALLER AUTOMOTRIZ SERVIVAL EN LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ABRIL - AGOSTO 2023.**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (ella) MSc. ANGEL SANTIAGO DIAZ VIVANCO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



Matriz: Miguel Ríofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587256 / 07-2587210 Pagina Web:
www.tecnologicosudamericano.edu.ec

Nota. Certificación emitida por el vicerrectorado académico del ISTS, Arias 2023.

Figura 42

Certificación de aprobación de proyecto por el vicerrectorado académico del ISTS, Carrión



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 27 de Julio del 2023
Cf. N° 997-VDIN-ISTS-2023

Sr.(ta). CARRION TENE GALO DAVID
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS HV DE ION LITIO Y NÍQUEL METAL HIDRURO DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS PARA EL TALLER AUTOMOTRIZ SERVIVAL EN LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ABRIL - AGOSTO 2023.**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) MSc. ANGEL SANTIAGO DIAZ VIVANCO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



Matriz: Miguel Riefrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. T. Efts: 07-2587258 / 07-2587210 Página Web:
www.tecnologicosudamericano.edu.ec

Nota. Certificación emitida por el vicerrectorado académico del ISTS, Carrión 2023.

Certificado de Implementación

Figura 43

Certificado de implementación del Cargador de baterías HV al gerente Ing. Rene Valdiviezo de Automotriz SERVIVAL.



Loja, 06 de Octubre 2023

El suscrito Ing. Rene Valdiviezo, **Gerente Mecánica SERVIVAL** del mismo, a petición de parte interesada y en forma legal.

CERTIFICA:

Que los Sres. **JOSE EDUARDO ARIAS PALADINES** y **GALO DAVID CARRIÓN TENE**, con cédulas de identidad Nro.1104977440 y Nro.1105576662, respectivamente, han realizado la entrega de Cargador de baterías, como parte de Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS HV DE ION LITIO Y NÍQUEL METAL HIDRURO DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS PARA EL TALLER AUTOMOTRIZ SERVIVAL EN LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ABRIL - AGOSTO 2023.". Para tal efecto el Ing. Rene Valdiviezo, da fe de que se ha realizado la socialización e implementación correspondientes del proyecto en los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz, la cual tiene una efectividad de 100% y cumple con los requerimientos esperados.

Particular que se comunica en honor a la verdad para los fines pertinentes.

Ing. Rene Valdiviezo MSc.
Gerente Mecánica SERVIVAL.

Nota. Certificado emitido por Ing. Rene Valdiviezo gerente de Automotriz SERVIVAL

Formato de Declaración Juramentada

Figura 44

Formato de declaración juramentada

DECLARACIÓN JURAMENTADA	
Loja, ... de ... del 202...	
Nombres:	
Apellidos:	
Cédula de Identidad:	
Carrera:	
Semestre de ejecución del proceso de titulación:	
Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:	
En calidad de estudiante del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja:	
Declaro bajo juramento que:	
1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.	
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.	
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.	
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.	
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.	
Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.	
En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniaras que pudieran derivarse de ello.	
Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniaras que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraran causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.	
De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.	
Firma:	
Nro. Cédula	

Nota: Formato de declaración juramentada ISTS

Acta de Cesión de Derechos

Figura 45

Acta de cesión de derechos

<p>ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA</p> <p>Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:</p> <p>PRIMERA.- Por sus propios derechos; el Ing. Luis Antonio Rodríguez Ortiz, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Marco Esteban Ramos Torres, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos</p> <p>SEGUNDA.- Marco Esteban Ramos Torres, realizó la Investigación titulada "Diseño de una página web para los alumnos de quinto año de educación básica en el área de ciencias naturales de la Unidad Educativa Miguel Riofrío durante el año 2021"; para optar por el título de Tecnólogo en Sistemas de Automatización, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Luis Antonio Rodríguez Ortiz.</p> <p>TERCERA.- Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.</p> <p>CUARTA.- Los comparecientes Ing. Luis Antonio Rodríguez Ortiz, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera y Marco Esteban Ramos Torres como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado "Diseño de una página web para los alumnos de quinto año de educación básica en el área de ciencias naturales de la Unidad Educativa Miguel Riofrío durante el año 2021" a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.</p> <p>QUINTA.- Aceptación.- Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.</p> <p>Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de ____ del año 202__.</p> <p>.....</p>	
DIRECTOR	AUTOR
C.I.	C.I.

Nota: Acta de cesión de derechos ISTS

Figura 46

Certificado de traducción de resumen por docente ISTS





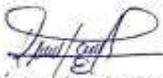
CERTIF. N° 006-NN-ISTS-2023
Luján, 31 de octubre de 2023.

El suscrito Lic. Nadine Alejandra Narváez Tapia, DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO", a petición de la parte interesada y en forma legal,

CERTIFICA:

Que el apartado ABSTRACT del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de los señores ARIAS PALADINES JOSE EDUARDO y CARRION TENE GALO DAVID estudiantes en proceso de titulación Abril - Noviembre 2023 de la carrera de MECÁNICA AUTOMOTRIZ, está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona, por cuanto se autoriza la inscripción y presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.



Lic. Nadine Alejandra Narváez Tapia
DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS

English is a piece of cake.

Lic. Nadine Narváez

31 OCT 2023

EFL TEACHER

Matriz: Miguel Rofino 156-26 entre Saenz y Bolívar
www.tecnologicosudamericano.edu.ec / ists.luja@tecnologicosudamericano.edu.ec

Escaneado con CamScanner

Nota: Certificado de traducción de resumen por docente del ISTS

Cronograma

Tabla 15

Cronograma de actividades

N°	SEMANAS ACTIVIDADES	MESES Y																											
		ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Taller de investigación para formulación de proyecto de investigación de fin de carrera.		X																										
2	Refuerzo en problema a trabajar en base a las líneas de investigación.		X																										
3	Identificación del problema.			X																									
4	Planteamiento del tema.				X																								
5	Elaboración de justificación.					X																							
6	Planteamiento de objetivo general y objetivos específicos.						X																						
7	Elaboración del marco institucional y marco teórico.							X	X																				
8	Elaboración del diseño metodológico: Metodologías y técnicas a ser utilizadas en la investigación.								X	X																			
9	Determinación de la muestra, recursos, y bibliografía.									X																			
10	Presentación del proyecto ante el Vicerrectorado.										X																		
11	Aprobación de temas de proyectos de investigación de Fin de Carrera.											X	X	X															
12	Desarrollo de investigación y propuesta de acción.													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
13	Elaboración de conclusiones y recomendaciones y levantamiento del documento final del borrador de proyecto de investigación.																											X	
14	Revisión integral del proyecto.																											X	
15	Entrega de borradores de proyectos de investigación de fin de carrera.																												X

Nota: Línea de tiempo proyecto de titulación

Presupuesto**Tabla 16***Presupuesto destinado para el Cargador de Baterías HV*

PRESUPUESTO		
RECURSOS HUMANOS		
	Aporte de investigador	
1	José Arias	\$250,00
	Galo Carrión	\$250,00
	TOTAL, DE INGRESOS	\$500,00
EGRESOS		
RECURSOS MATERIALES		
1	Internet	\$35,00
3	Anillados	\$30,00
2	Empastados	\$30,00
1	Transporte	\$25,00
1	Impresiones	\$20,00
1	Proyecto de titulación	\$350,00
	TOTAL, EGRESOS	\$490,00

Nota: Valores pronosticados para la ejecución del proyecto.

Modelo de la Encuesta

La siguiente encuesta fue realizada a personal que trabaja en diferentes mecánicas de la ciudad de Loja.

La presente encuesta tiene como finalidad recoger datos e información relevante al proyecto de investigación de fin de carrera para la implementación de un cargador de baterías de vehículos híbridos

¿Sabe usted que es un vehículo híbrido-eléctrico?

SI

NO

¿Sabe usted cómo funciona la carga y descarga de una batería en un vehículo híbrido?

SI

NO

¿Cuál cree usted que es la química de baterías mas usada en vehículos híbridos y eléctricos?

Níquel metal hidruro

Ion litio

Litio fosfato

Niquel cadmio

¿Conoce usted que las baterías para vehículos híbridos necesitan mantenimiento?

SI

NO

¿Cuánto esta usted dispuesto a pagar por un cargador de baterías híbridas ?

100

150

250

500

¿Sabia usted que los vehículos híbridos cuentan con baterías que superan los 200V?

SI

NO

¿Con que frecuencia usted realiza mantenimiento a baterías de un vehículo híbridos?

Cada semana

Cada mes

Cada 3 meses

Cada 6 meses

Cada año

¿Sabe usted que es el Estado de carga de una batería de vehículos híbridos?

SI

NO

¿Sabe usted que es el estado de vida de una batería de Vehículos Híbridos?

SI

NO

¿Compraría usted un cargador de baterías para un vehículo híbrido elaborado artesanalmente?

SI

NO

¿Cree usted posible que la fabricación de un cargador de baterías híbridas potenciara los servicios de mantenimiento ofertados por la mecánica SERVIVAL?

SI

NO

Evidencia fotográfica

Figura 46

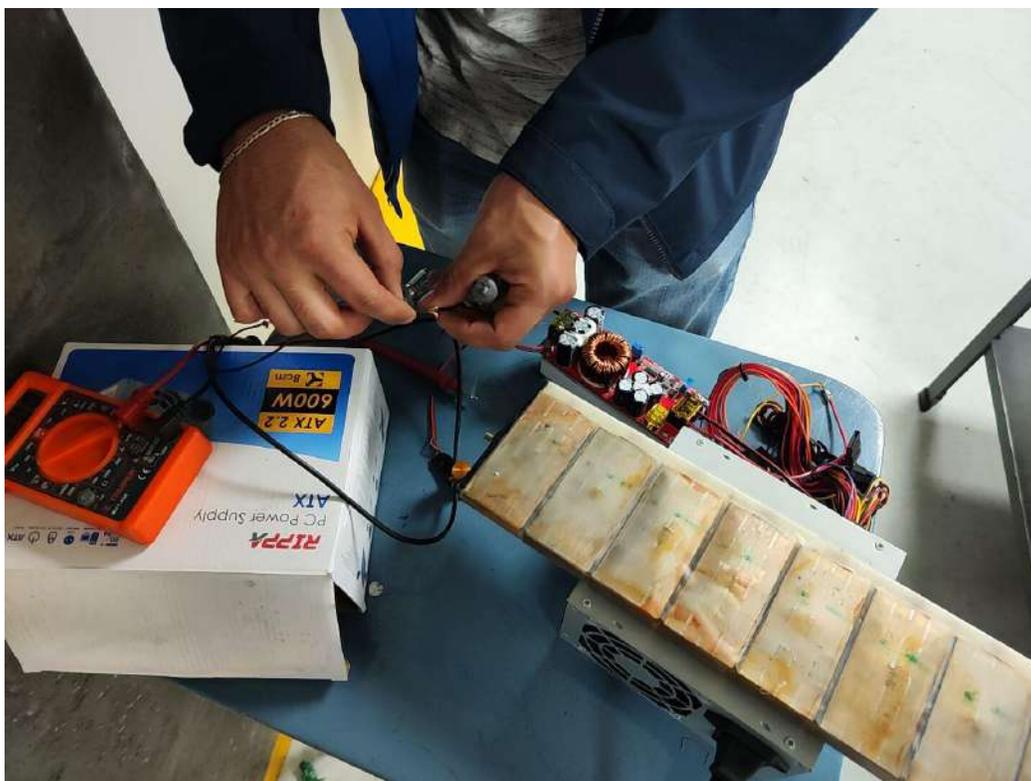
Entrega Cargador de baterías



Nota: Entrega de cargador de baterías al Ing. Rene Valdivieso Gerente SERVIVAL

Figura 47

Proceso de prueba de componentes



Nota: Proceso de prueba de componentes de cargador de baterías

Figura 48

Descarga de una celda



Nota: Proceso de descarga de una celda de batería

Figura 49

Descarga de un modulo



Nota: Proceso de descarga de un módulo de batería