

INGENIEROS EN UNIÓN Y EN EVOLUCIÓN EN PLENA REVOLUCIÓN



Proyecto de Fabricación de Prototipo de Tractor Eléctrico (Convencion de tractor diesel a motor eléctrico) en el Complejo Fabrica de Fabricas “Hugo Rafael Chávez Frías”



Equipo de trabajo

Ing. Marielys Estanga	19.312.295
Ing. Dilson Rondon	20.446.625
Ing. Ic samary Estanga	19.312.294
TSU. Isaac Estanga	16.963.621
Ing. Felix Palmar	10.017.509

Contactos:

Listtvillazana@gmail.com, dilsonrondon3@gmail.com, icsamaryestanga@gmail.com ,
estangavillazana@gmail.com , felix.palmar@gmail.com

0412-4696173 / 0414-8448136 / 0426-1965881 / 0416-0837117 / 0426-3806093

TIPO DE PROYECTO: Grupo, Responsable: Félix Palmar**RESUMEN.**

Problema a Resolver: Recuperar el parque de tractores en desuso por falta de repuestos de los fabricantes y aumentar la producción agrícola, Disminuir la contaminación ambiental, Eliminar el transporte y almacenamiento de combustible en los campos. Generar divisas con la exportación de tractores de energías limpias.

Justificación: Desarrollar tecnología y producir tractores eléctricos venezolanos es una forma de combatir el bloqueo económico. Asentar las bases para una línea de producción de tractores eléctricos para todo el país, generará empleos y contribuirá a la producción de alimentos y a la economía nacional. El sector agrícola prescindirá del uso del diesel, cuyo excedente podrá comercializarse en el extranjero.

Objetivo General: Conversión de tractor diesel a motores eléctricos

Metodología: Metodología de Prototipo.

Investigación preliminar: Documentación de las tecnologías comprobadas en uso, y en desarrollo por empresas reconocidas mundialmente, avances obtenidos por investigaciones de universidades y particulares y medición de las distintas características existentes.

Definición de los requerimientos: Definir las capacidades de energía consumida, volumen, peso, potencia entregada, autonomía, sistemas de control, sistemas de recarga, sistemas auxiliares y adecuaciones.

Diseño técnico: Diseñar las modificaciones, soportes, acoples, bases, canalizaciones y adaptaciones.

Instalación y pruebas: Instalar los subsistemas, hacer pruebas de funcionamiento parciales y en conjunto, medición de rendimiento.

Operación y mejora: Operación en ambiente controlado, mejoras y operación en campo para definir el diseño final

Resultados esperados: Definir dimensiones, peso, volumen, centro de masa, potencia, movilidad y autonomía requeridas para construir un tractor eléctrico funcional. Los resultados obtenidos, asentarán las bases para el diseño de la primera línea de producción de tractores eléctricos en el país.

Proyecto en extenso

Institución/Organización:

Participantes:

INDER

Ing. Marielys Estanga C.I.:19.312.295 / 0412-4696173 Listtvillazana@gmail.com

Ing. Dilson Rondon C.I.:20.446.625 / 0414-8448136 dilsonrondon3@gmail.com

Ing. Ic samary Estanga C.I.:19.312.294 / 0426-1965881 icsamaryestanga@gmail.com

PARTICULAR

TSU. Isaac Estanga C.I.:16.963.621 / 0416-0837117 estangavillazana@gmail.com

Ing. Felix Palmar C.I.:10.017.509 / 0426-3806093 felix.palmar@gmail.com

Ubicación Geografica: Complejo Fabrica de Fabricas “Hugo Rafael Chávez Frías” en la Ciudad de Anaco, Municipio Anaco, Estado Anzoátegui.

Planteamiento del problema:

El sector agroindustrial presenta un deterioro significativo debido al bloqueo económico, ya que ha disminuido la capacidad de importar los repuestos de las maquinarias que en su mayoría pertenecen a empresas norteamericanas o europeas y éstas se ven obligadas a negar su comercialización con Venezuela por la imposición de éste bloqueo.

El racionamiento energético es otro factor que ralentiza este sector, cuyas consecuencias deterioran los procesos productivos de alimentos.

Esta situación nos impulsa a desarrollar soluciones locales y creativas en función de contribuir con el sector agroindustrial, además, el complejo Fábrica de Fábricas cuenta con equipos de envergadura para la fabricación de piezas de repuestos de distintos materiales industriales y su modificación a la medida, dependiendo del requerimiento.

Antecedentes:

Empresas mundiales han desarrollado tractores eléctricos, como la norteamericana John Deere, con SESAM, desarrollado por la universidad Kaiserlautern y financiado en parte por el gobierno alemán. La alemana FENDT presentó el E100 vario. El suizo RigiTrac está desarrollando un tractor híbrido. Un proyecto holandés está desarrollando una multiherramienta híbrida el MultiToolTrac con la empresa Osse Equipment Manufacturing Group. La argentina Pauny y la rusa Ruselprom trabajan en el prototipo híbrido de alta potencia (>300HP) que iniciará pruebas de desempeño en campo. La argentina New Holland Agriculture, lanzó un tractor eléctrico impulsado por hidrógeno, el modelo NH2, financiado en parte por el Ministerio de Desarrollo Económico de Italia. La China TIAA trabaja en un Tractor eléctrico autónomo junto con YTO, HWA, entre otras. Estas tecnologías se basan en las experiencias de los autos eléctricos, tecnologías mejoradas constantemente como baterías, controladores y paneles fotovoltaicos, estas existen de muchos fabricantes a nivel mundial.

Justificación:

La experiencia permitirá recuperar un sinnúmero de tractores en el país que actualmente están en desuso. Además, la construcción del prototipo funcional generará una veintena de empleos directos más un porcentaje adicional de empleos indirectos, proporcionará conocimiento para impulsar tecnología propia y una centena de empleos cuando inicie la producción en serie de los tractores eléctricos y la formación de talento humano.

Desarrollar un tractor eléctrico amigable con el ambiente, posicionará a Venezuela tecnológicamente por encima de muchas naciones latinoamericanas en este rubro y enviará un mensaje de fortaleza a pesar del bloqueo económico.

Objetivo General:

Fabricación de Prototipo funcional de Tractor Eléctrico en Anaco, Estado Anzoátegui, con la finalidad de asentar las bases para su producción en masa, que impulsará la producción del agro de forma limpia y sustentable, permitiendo el desarrollo de tecnología de vanguardia, enviando un mensaje claro a las potencias extranjeras que pretenden asediar al país con un bloqueo económico.

Objetivos específicos:

Definir los requerimientos mediante el análisis detallado del desmantelamiento del sistema diesel (Dimensiones volumétricas, peso, ubicación, potencia, soportes, espacio de separación, tipo de material) Coordinadora Ing. Icsamary Estanga

Diseñar la restructuración y adaptación de los nuevos sistemas a instalar, manteniendo el centro de gravedad del fabricante. Coordinador Ing. Dilson Rondon

Realizar todas las modificaciones y adaptaciones diseñadas. Coordinador TSU. Isaac Estanga

Instalar los nuevos sistemas verificando el desplazamiento del centro de gravedad Coordinador Ing. Felix Palmar

Documentar detalladamente las pruebas de funcionamiento del tractor para definir los ajustes finales y el diseño de la línea de producción. Coordinadora Ing. Marielys Estanga

Metodología:

Pesar completamente el tractor a transformar. Realizar un despiece isométrico antes del desmantelamiento del sistema diesel, tomando en consideración las características técnicas de cada pieza, referente a las Dimensiones volumétricas, peso, ubicación, potencia, soportes, espacio de separación, tipo de material. Para esto se utilizará una balanza certificada, vernier, hoja de datos, grúa de 5 Tn, juego de llaves combinadas, juego de dados entre otras herramientas manuales.

Realizar especificaciones y planos detallados de las modificaciones y adaptaciones para la instalación de los nuevos sistemas, cuyo diseño se basará ubicando las piezas en lugares estratégicos que cumplan con criterios de seguridad en resguardo del operador, del tractor y cada uno de sus sistemas, manteniendo el centro de gravedad lo más cercano posible al establecido por el fabricante.

Realizar las modificaciones en el chasis y soportes utilizando equipos de corte de metales de acuerdo a las facilidades y tipo de material (Oxicorte, corte por plasma, corte lineal enfriado por aceite, entre otros), equipos de soldadura de acuerdo al material, herramientas de mano varias para el acabado. Fabricación y

modificación de piezas con eje central, soportes y acoples en tornos CNC, tornos convencionales, fresadora, dobladoras, taladro de mesa, sandblasting, compresor de aire para pintura y roscadora para fijación de piezas. Modificación de la carrocería para la entrada y salida de aire, Se debe pesar cada material que se agrega y retira del tractor.

Instalación de motores trifásicos en cada rueda, con su caja reductora y sistemas de acople, instalar el sistema de frenos a cada rueda, Instalar los variadores de frecuencia y controladores al acelerador y freno, Instalar el banco de baterías, conectar el sistema de freno regenerativo, instalar y conectar el sistema de carga de la red eléctrica, Instalar y conectar el sistema de carga fotovoltaica y verificar el funcionamiento con pruebas parciales. Instalar la bomba eléctrica y acoplar al sistema de freno. Instalar la bomba eléctrica del sistema de dirección hidráulica y acoplar las conexiones. Se debe medir el desplazamiento del centro de gravedad con cada pieza que se instala, este debe coincidir con el estimado en el diseño. Conectar los sistemas eléctricos auxiliares de iluminación y medición de parámetros en el tablero, instalar los sistemas de protección física y eléctrica.

Preparar todos los equipos de medición para realizar las pruebas de fuerza de tracción de las ruedas, consumo y temperatura de los motores, Tiempos de Carga y descarga de las baterías, medición de consumo de energía de cada sistema, pruebas de funcionamiento de frenos y dirección, inspección visual en búsqueda de fuga de fluidos, medición de la temperatura de cada uno de los componentes de cada subsistema. Todas estas pruebas se realizan con el tractor estacionado, luego en desplazamiento en el área del taller. Todas estas pruebas arrojarán resultados para ejecutar los ajustes o mejoras antes del traslado y pruebas en campo.

Cada una de las actividades llevará un registro detallado para su documentación, el cual establecerá las bases para el diseño de una línea de producción de tractores eléctricos.

Cronograma de Actividades

Todas las actividades son consecutivas para realizarse en un total de cincuenta (50) semanas, aproximadamente un año.

# Obj	Actividades	# SEMANAS
1	Adquirir tractor diesel, desmantelar sistema diesel y documentar las características originales	5
2	Diseño de especificaciones y elaboración de planos	8
3	Fabricación de piezas, modificaciones y adaptaciones	12
4	Instalación de sistemas	18
5	Pruebas, ajustes y documentación	7

Resultados Esperados

Fabricar un prototipo de tractor eléctrico funcional propicia el inicio para el desarrollo de tecnologías nacionales, como la Generación eléctrica a pequeña escala con los frenos regenerativos, el sistema fotovoltaico, el controlador de motores y variadores de frecuencia. La medición y el análisis de las piezas de un tractor permite la reingeniería para la fabricación de repuestos en el país, cuyos beneficiarios principales son los agricultores que impulsaran la producción de alimentos. La generación de empleos en la industria para la fabricación de tractores eléctricos e incluso de exportación. El sector hidrocarburos debido que el sector agrícola prescindirá del uso del diesel a precios insignificantes, cuyo excedente podrá comercializarse con socios estratégicos en el extranjero para generar divisas. Desarrollar tecnologías en esta ámbito es un mensaje claro para las potencias extranjeras cuya intención es asfixiar nuestra economía con el bloqueo que pretenden aplicar.

Bibliografía

<http://www.repuestosfuster.com/blog/el-tractor-electrico/>

<http://www.repuestosfuster.com/blog/principales-partes-del-tractor/>

<http://www.repuestosfuster.com/blog/clasificacion-los-vehiculos-agricolas/>

<http://www.repuestosfuster.com/blog/las-marcas-de-tractores-mas-populares/>

<https://www.repuestosfuster.com/es/productos/john-deere>

<https://archivo->

[es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/agricultura/20160405_Carta AbiertaTejerinaAlonso_Glifosato.pdf](https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/agricultura/20160405_Carta_AbiertaTejerinaAlonso_Glifosato.pdf)

<http://solocampo.com/china-desarrolla-un-tractor-autonomo-y-electrico/>

<https://maquinac.com/2013/01/el-tractor-de-new-holland-que-funciona-con-hidrogeno/>

<https://maquinac.com/2016/12/john-deere-presenta-un-tractor-electrico/>

<https://www.fendt.com/es/fendt-e100-vario>

<https://www.lavoz.com.ar/negocios/pauny-invirtio-us-3-millones-para-hacer-un-tractor-hibrido>

https://www.made-in-china.com/cs/hot-china-products/Tractor.html?gclid=EAIaIQobChMIhOLKwf-C5AIViSSGCh05cAlaEAMYAyAAEgLMD_D_BwE

<http://aavea.org/elforest-tractor-hibrido-sueco/>

http://www.masquemaquina.com/2018/06/el-tractor-electrico-actualidad-y_15.html

<https://www.eleconomista.es/ecomotor/motor/noticias/8011386/12/16/La-electrificacion-llega-a-la-agricultura-la-historica-compania-John-Deere-presenta-su-primer-tractor-100-eco.html>

<https://www.eleconomista.es/ecomotor/motor/noticias/8011386/12/16/La-electrificacion-llega-a-la-agricultura-la-historica-compania-John-Deere-presenta-su-primer-tractor-100-eco.html>

<http://elektrun.com/blog-transformar-coche-a-electrico/>

<http://elektrun.com/contacto-elektrun-cars/>

<https://www.xataka.com/automovil/esto-sera-lo-proximo-en-baterias-para-coches-electricos-mas-de-650-km-de-autonomia-real>

Plan de Inversión

Los montos se estimaron en bolívares y se calcularon al cambio oficial en divisas USD, para mantener una referencia muy aproximada en el tiempo, con la finalidad de evitar recalcular en un escenario de posibles cambios por inflación en la economía nacional.

PLAN DE INVERSION EN USD

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Subtotal
Adquisición de Equipos nacionales													
Tractor diesel				11.840,00									11.840,00
Motores eléctricos				12.000,00									12.000,00
Bomba eléctrica de vacío (Frenos)			910,00										910,00
Bomba eléctrica dirección Hidráulica			1.060,00										1.060,00
Adquisición de Equipos en el extranjero													
Banco de baterías				8.200,00									8.200,00
Driver de los Motores				3.400,00									3.400,00
Controlador de freno regenerativo				2.800,00									2.800,00
Panel solar con regulador/cargador				1.100,00									1.100,00
Sistema de carga de la red Eléctrica				8.700,00									8.700,00
Suministros													
Cables distintos calibres		2.000,00											2.000,00
Herramientas varias Mecánicas/Eléctricas		2.950,00											2.950,00
Gatos hidráulicos			2.200,00										2.200,00
Consumibles de Equipos Fábrica de Fábricas			900,00			800,00			500,00		300,00		2.500,00
Servicios													
Pago de Alquiler de Equipos Fábrica de Fábricas	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	7.200,00
Pago de personal	2.650,00	2.550,00	2.550,00	3.750,00	3.750,00	3.750,00	3.750,00	3.750,00	3.750,00	3.750,00	3.750,00	3.750,00	41.500,00
Equipo de Protección Personal (EPP)	2.928,00			3.996,00									6.924,00
PC, papelería y artículos de oficina	4.938,00												4.938,00
Desmantelamiento del sistema Diesel													0,00
Instalación de Motores eléctricos													0,00
Instalación del banco de baterías													0,00
Instalación de sistema controlador de sistemas de frenos reg.													0,00
Instalación del convertidos DC-AC y protecciones													0,00
Adaptación del sistema de aceleración y controlador													0,00
Instalación del sistema de carga de la red eléctrica													0,00
Prueba y medición de tiempos de carga del banco de baterías													0,00
Pruebas de potencia y descarga del banco de Baterías													0,00
Pruebas de velocidad del motor, cambios y ruedas									600,00	600,00			1.200,00
Instalación de paneles solares, regulador y restricciones elec.													0,00
Prueba y medición de tiempos de carga Sist. Fotovoltaico													0,00
Prueba y medición de carga Sistema de frenado regenerativo													0,00
Diseño e instalación de cubiertas protectoras de cables y sist.													0,00
Pruebas de funcionamiento en ambiente controlado													0,00
Rediseño, modificaciones y ajustes de parámetros													0,00
Pruebas de funcionamiento en Campo											4.380,00		4.380,00
Total / mes	11.116,00	8.100,00	8.220,00	56.386,00	4.350,00	5.150,00	4.350,00	4.350,00	5.450,00	4.950,00	9.030,00	4.350,00	
												Total	125.802,00