Form MCT-01

No.

Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT) Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico – FONDOCYT
Convocatoria 2023

Formulario de Presentación de Propuestas de Investigación

A. TITULO

COMPARACIÓN ENTRE GENERADOR CONVENCIONAL Y UN GENERADOR MODIFICADO DE ONDA DE SUCESIÓN ESFÉRICO TOROIDAL

B. DESCRIPCION GENERAL DE LA PROPUESTA

1. RESUMEN EJECUTIVO (250 palabras)

La utilización de generadores de energía eléctrica en residencias y establecimientos comerciales e industriales, privadas y estatales, junto con el transporte suponen la principal causa de gases de efecto invernadero, gases responsables del cambio climático. Por ello, una de las formas de actuar para limitar e impedir sus gravísimas consecuencias ambientales, sociales y económicas, relacionadas con el aumento de temperatura, subida del nivel del mar y disminución de precipitaciones, entre otras, consiste en reducir el consumo energético en base a los hidrocarburos. En esta propuesta de generación de energía eléctrica nos centramos en el diseño y construcción de un grupo generador de eficiencia aumentada, en respuesta al incremento de la demanda y consumo de energía y las dificultades que existen para satisfacer esta demanda con las fuentes de energía disponibles, que están prefigurando un escenario de crisis energética global.

2. ABSTRACT

The use of electric power generators in residences and commercial and industrial, private and state establishments, together with transportation are the main cause of greenhouse gases, gases responsible for climate change. Therefore, one of the ways of acting to limit and prevent its very serious environmental, social and economic consequences, related to the increase in temperature, rise in sea level and decrease in rainfall, among others, is to reduce energy consumption based on to hydrocarbons. In this electric power generation proposal we focus on the design and construction of an increased efficiency generator set, in response to the increase in demand and energy consumption and the difficulties that exist to satisfy this demand with the available energy sources. that are foreshadowing a scenario of global energy crisis.

3. INTRODUCCION

Finalidad

La modificación de un generador convencional para combinar los campos eléctrico y magnético, y comparar su eficiencia con un generador de energía eléctrica convencional de la misma, y sus parámetros operacionales.

La idea de este proyecto es desarrollar un prototipo que sea capaz de formar un campo energético toroidal externo, durante su proceso de funcionamiento, que le permita aumentar su eficiencia de manera similar a como lo hacen las antenas de comunicaciones.

Alcance

Crear un prototipo de generador eléctrico que permita la producción de energía eléctrica mediante la combinación de los campos eléctrico y magnético; cuya dinámica de funcionamiento produce dos polos de despolarización de la energía eléctrica, lo que aumenta aún más la eficiencia del generador.

Importancia Relativa

Este prototipo podría facilitar un sistema de generación distribuida eficiente y con ello la disminución de los contaminantes que aportan los combustibles en la producción de la energía eléctrica en forma de CO_2, cambio climático; disminuir el impacto ambiental, y su dependencia hacia los mismos; en segundo lugar, nos proponemos disminuir el costo de la factura energética, y mejorar la calidad de vida en República Dominicana.

Podemos mejorar la eficiencia del generador:

1. Porque los armónicos de la frecuencia especifica de funcionamiento, interfieren constructivamente con la onda estacionaria creada dentro del sistema de generación; contrario a como ocurre en los sistemas convencionales, que estos son minimizados porque su existencia y aportación disminuye la eficiencia del equipo.

2. Se crearán dos polos reales dentro del sistema, mediante el entrelazamiento de los campos magnético y eléctrico o estático; a través de los cuales por el proceso de despolarización se introducirá energía adicional al sistema.

Pertinencia en termino de necesidad

Este proyecto tiene como objetivo crear un tipo de generador eléctrico que disminuya la huella de carbono.

La eficiencia energética y las energías renovables a menudo se posicionan como las únicas soluciones para cumplir los objetivos del clima en el sistema energético, pero no son suficientes.

4. PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Modificar un prototipo de generador eléctrico de una capacidad limitada a 5kw; con este prototipo se evaluarían las condiciones teóricas, ajustándolas para diseños de modelos posteriores de mayor capacidad. Esto Permitiría evaluar su potencial para:

1. Mejorar la eficiencia de generación de electricidad.
2. Reducción del consumo de combustible químico.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Modificar un generador de energía eléctrica convencional a uno de onda de sucesión esférico toroidal, para comparar su eficiencia con la de un generador convencional, y evaluar y sus parámetros operacionales.

5.2 Objetivos Específicos

OE1.
Construir un prototipo generador de energía eléctrica para comparar su eficiencia.

OE2.
Evaluar los parámetros operacionales del prototipo modificado del generador de energía eléctrica.

6. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

La propuesta se justifica porque encaja perfectamente en las regulaciones de la MESCYT, como un proyecto de innovación e investigación científico-tecnológica, de acuerdo a la Ley 139-01; que a través del uso de la herramienta de planificación, articulación política e institucional del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (PECYT+I); persigue fomentar una economía basada en el conocimiento y en la innovación; que apoya el mejoramiento competitivo de los sectores productivos, la calidad de vida del pueblo dominicano y fortalece el compromiso con el paradigma del desarrollo sustentable.

El proyecto está vinculado al plan nacional de desarrollo estratégico, el cual propone disminuir la importación de combustible fósiles.

Con el proyecto se espera ofrecer una solución científica a la problemática planteada anteriormente en los objetivos específicos, relacionada al uso y la eficientización de la energía eléctrica en República Dominicana.

7. MATRIZ ANALITICA DE LA PROPUESTA.

Objetivo General	Objetivos específicos	Resultados o impactos	Medios de Verificación	Supuestos de trabajo

		esperados al término del proyecto		
Modificar un generador de energía eléctrica convencional a uno de onda de sucesión esférico toroidal, para comparar su eficiencia con la de un generador convencional, y evaluar y sus parámetros operacionales.	OE1 Construir un prototipo generador de energía eléctrica para comparar su eficiencia.	RE1 Construcción de un generador más eficiente; fomentando el conocimiento.	Registro fotográfico y documentación audio-visual por parte de las personas que participan del proyecto.	Disposición por parte del personal a colaborar con el manejo y desarrollo del proyecto.
	OE2 Evaluar los parámetros operacionales del prototipo modificado del generador de energía eléctrica.	RE2 Realización de la hoja de datos del generador, y la creación de las especificaciones técnicas.	Realización de la hoja de datos, o de características del generador, y la creación de las especificaciones técnicas.	Disposición por parte del personal a colaborar con el manejo y desarrollo del proyecto.

C. ANTECEDENTES Y REVISION DE LITERATURA.

8. ANTECEDENTES

Electricidad y Magnetismo

Estamos de acuerdo con Germán Arenas Sicard (2008), cuando en las precisiones iniciales de su libro "Electricidad y Magnetismo", refiriéndose al concepto de "electricidad", con un sentido muy diferente; como una teoría –y una práctica– acerca de una clase de fenómenos. También empleamos la palabra "magnetismo" con el sentido de una teoría –y una práctica– sobre otro conjunto de fenómenos. Cuando hayamos justificado la unión de las dos, sobre la base de que tienen como origen físico común las cargas eléctricas, emplearemos también la palabra "electromagnetismo" como una teoría. Le asignaremos, además, la cualificación "clásico", para limitarnos a los desarrollos anteriores a la mecánica de lo microscópico, la teoría cuántica»

La carga eléctrica

Se puede comprobar que algunos objetos en contacto, o ligeramente frotados entre sí, muestran comportamientos nuevos; pueden atraerse entre sí –con fuerzas diferentes de la gravitatoria– o atraer objetos livianos –incluso objetos que no están "cargados. Otros cuerpos, sobre todo los metales, tienen además la propiedad de propagar esa "carga". Con base en estas observaciones se construyeron maquinas que podían "cargar" por rozamiento: las llamamos maquinas electrostáticas. Fueron útiles para realizar muchos experimentos. Sirvieron para plantear la hipótesis de que la "carga eléctrica" existe en dos variedades.

No solo por frotamiento se "cargan" los objetos: se puede comprobar que mediante ciertos dispositivos químicos (que fueron bautizados elementos galvánicos o pilas voltaicas), se puede trabajar en forma mucho más confiable. En realidad, una explicación "de primeros principios" acerca de cómo funcionan ambos tipos de máquinas tuvo que esperar hasta avanzado el siglo XX, con el desarrollo de la teoría cuántica.

Para nuestros fines consideraremos esas máquinas como capaces de suministrar energía suficiente a nuestro sistema experimental, para lograr separar las cargas positivas de las cargas negativas. Una precaución es necesaria: muchos textos se refieren a estas máquinas como "generadores de carga", aunque afirmar que la carga se genera es una falacia. Se podría tomar esa expresión como una metáfora con el significado de "generador de desequilibrios eléctricos".

Esas máquinas convierten energía (mecánica, química, luminosa) en energía suministrada a las cargas eléctricas que ya están en los cuerpos. Todos los efectos que estudiaremos se basan en esta conversión de energía.

La que llamaremos carga eléctrica es una propiedad intrínseca de la materia, no tiene que generarse. En realidad, los cuerpos, todos los cuerpos, poseen, todo el tiempo, cargas eléctricas. Ya desde el siglo XVIII, los experimentos han mostrado que hay dos tipos de carga eléctrica. Desde finales del siglo XIX se comprobó experimentalmente que los "átomos" tienen partes que se pueden separar, realizando trabajo sobre ellas. Tales partes, o mejor "partículas" (porque son pequeñas), pueden clasificarse en algunas que llevan "carga positiva" y que identificamos por su comportamiento diferente de otras que llevan "carga negativa". Actualmente identificamos las primeras, por ejemplo, con los llamados iones positivos (o con los positrones) y las segundas con los iones negativos o con los electrones.

Se han encontrado procesos, sobre todo relacionados con la física de los núcleos atómicos, en los cuales hay "creación" y "destrucción" de partículas cargadas, pero siempre conservando la carga neta: si aparece o desaparece una partícula con carga positiva, aparece o desaparece también una partícula con carga negativa. Aparentemente, la carga eléctrica se conserva.

La corriente eléctrica

Llamaremos corrientes eléctricas a los movimientos netos de partículas portadoras de carga. Muchos efectos de "la electricidad" son manifestaciones de este movimiento. En realidad, cuando dos cuerpos "se cargan" por frotamiento o por contacto, hay movimiento de portadoras.

Fuerzas eléctricas y campos eléctricos

La humanidad ha sido testigo de fenómenos eléctricos. Tras experimentos como los de Galvani y Volta, se empezaron a emplear los separadores de cargas que hoy denominamos "pilas", o "baterías".

Hacia el final del siglo XVIII se debatía acerca de la naturaleza de la electricidad, y reinaba un acuerdo general sobre que se trataba de un fluido, aunque no estaba bien definido. Sobre la base de esa interpretación, se inventaron, "botellas de Leyden" para almacenarlo.

Se atribuye el descubrimiento de dos clases de carga eléctrica a Charles François du Fay, en 1733. Benjamín Franklin, de manera enteramente arbitraria, les dio la designación de electricidad positiva y negativa al exceso o al defecto de un solo fluido en un cuerpo.

Charles Agustín de Coulomb (1736-1806). propuso lo que conocemos en la actualidad como Ley de Coulomb, que concluía, que la fuerza que actúa entre dos cuerpos cargados, entre "cargas puntuales", tiene dirección radial, y es proporcional al valor de las dos cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre cuerpos cargados. Dos cargas eléctricas del mismo signo se repelen y dos cargas de signo contrario se atraen.

El campo eléctrico

En electromagnetismo se reconocerán dos campos, uno llamado eléctrico y otro llamado magnético. Las interacciones electromagnéticas se transmiten a través de esos campos, a la velocidad de la luz. Los campos pueden transmitir energía y cantidad de movimiento. Esto significa que, aunque las acciones y reacciones actúan sobre dos cuerpos no sean, en todo momento, exactamente iguales y opuestas, no hay violación de la conservación de la cantidad de movimiento.

La unificación de luz, electricidad y magnetismo: la "síntesis electromagnética" de Maxwell

A comienzos del siglo XIX la luz, la electricidad y el magnetismo eran considerados tres fenómenos independientes. La óptica estaba justificada por su aplicación a la construcción de instrumentos ópticos, y los fenómenos eléctricos y magnéticos carecían de trascendencia al no tener aplicaciones prácticas.

Tres fenómenos independientes

En el siglo XIX, campos de la física, como el calor, la luz, la electricidad y el magnetismo, se explicaban de una forma totalmente especulativa y cualitativa, y de ahí el calificativo de imponderables a los fenómenos, como el calórico, el éter, los fluidos eléctricos o los fluidos magnéticos.

Como sucede con la electricidad, el fenómeno del magnetismo era conocido desde la antigua Grecia. Se observó que el efecto de atraer pequeños trocitos de hierro era más pronunciado en ciertas zonas del imán llamadas polos magnéticos.

El primer descubrimiento de Faraday sobre electromagnetismo fue realizado en 1821. Al repetir el experimento de Oersted con una aguja magnética en diversos puntos alrededor de un hilo conductor de una corriente, Faraday comprobó que la fuerza ejercida por la corriente sobre el imán era de naturaleza circular.

El conjunto de estas líneas de fuerza se denomina campo magnético de la corriente, termino introducido por el mismo.

Faraday partió de los trabajos de Oersted y Ampere sobre las propiedades magnéticas de las corrientes eléctricas y en 1831 consiguió producir una corriente eléctrica a partir de una acción magnética, fenómeno que se conoce como inducción electromagnética. Comprobó que cuando se hacía pasar una corriente eléctrica por una bobina, se generaba otra corriente de muy corta duración en otra bobina cercana. El descubrimiento de la inducción electromagnética en 1831 marcó un hito decisivo en el progreso no solo de la ciencia sino de la sociedad y revela algo nuevo sobre los campos eléctricos y magnéticos.

Faraday invento el primer motor eléctrico, el primer transformador, el primer generador eléctrico y la primera dinamo, por lo que Faraday puede ser llamado, sin género de dudas, el padre de la electrotecnia.

Otro de los efectos descubiertos por Faraday, quizás menos conocidos, es el de la influencia de un campo magnético sobre un haz de luz polarizada, fenómeno conocido como efecto Faraday o efecto magneto-óptico (1845).

James Clerk Maxwell (1831-1879). En su libro: Tratado de Electricidad y Magnetismo, consigue unificar, bajo un mismo paradigma, todos los fenómenos conocidos hasta el momento sobre electricidad y magnetismo. crea los cimientos de una nueva ciencia integral basada en el concepto de la energía; y se mantuvo firme en que la energía electromagnética y el éter no eran entidades hipotéticas, sino tan reales como cualquier otra cosa del universo.

Son dos las grandes aportaciones a la física realizadas por Maxwell y que pueden englobarse en dos campos: el electromagnetismo y la física estadística. Por lo que se refiere al electromagnetismo, realizo la formulación matemática de las ideas de Faraday. Para ello acepto las ideas intuitivas de Faraday sobre la existencia de campos eléctricos y magnéticos y su concepto de líneas de fuerza. Maxwell propuso veinte ecuaciones que relacionan las variables de los campos eléctricos y magnéticos y que rigen el comportamiento de la interacción electromagnética.

En 1884 Oliver Heaviside (1850-1925), con la ayuda de Williard Gibbs (1839-1903), sintetizó estas ecuaciones en las cuatro ecuaciones de Maxwell tal y como se conocen hoy en día.

Estas ecuaciones son la ley de Gauss del campo eléctrico, la ley de Gauss del campo magnético, la ley de Faraday-Henry de la inducción electromagnética y la ley de Ampere-Maxwell, en la que la contribución de Maxwell fue fundamental al incluir el término que él denominó “corriente de desplazamiento” y que permite concluir que un campo eléctrico variable con el tiempo puede dar lugar a un campo magnético. Estas ecuaciones resumen las leyes experimentales del electromagnetismo y con ellas Maxwell mostró como electricidad y magnetismo no son sino manifestaciones diferentes de un mismo sustrato físico, electromagnético, como poco menos de medio siglo después mostraría con más claridad Einstein al formular su teoría especial de la relatividad.

En su trabajo de 1861-1862, “Sobre líneas físicas de fuerza”, señaló que la luz no es otra cosa que ondulaciones transversales del mismo medio que es la causa de los fenómenos eléctricos y magnéticos.

Maxwell demostró que las ecuaciones del campo electromagnético podían combinarse para originar una ecuación de onda que debían satisfacer los vectores de campo eléctrico y magnético y propuso la existencia de las ondas electromagnéticas. Al calcular la velocidad de propagación de estas ondas (en el vacío) obtuvo el valor de la velocidad de la luz, concluyendo que la luz también era una onda electromagnética. Con su teoría del campo electromagnético, Maxwell logró unir en un mismo marco teórico electricidad, magnetismo y ´óptica.

En el comienzo del siglo XX se produjeron dos cambios trascendentes en el paradigma de la física, con la introducción de la teoría de la relatividad y la física cuántica. En ambos casos se trata de una ruptura con el paradigma básico vigente en toda la física clásica desde Newton y que fue plenamente aceptado y permaneció inamovible hasta los albores del siglo XX.

9. ESTADO DEL ARTE

Cuando se trabaja con energía, la tendencia actual es asociar la forma geométrica del toroide en las estructuras y campos envueltos en el proceso de contener las sustancias energéticas ionizadas. Al presentar los siguientes temas relacionados con la fusión nuclear, y al estado del plasma envuelto en esta tecnología, nuestro interés es llamar la atención de que la forma toroidal, es el mecanismo que utiliza la energía de naturaleza electromagnética para manifestase; de igual forma podemos tratar con ella bajo sus términos y condiciones.

1.- Un nuevo giro en la energía de fusión podría ayudar a traer energía limpia ilimitada

La dificultad surge al alentar a los dos átomos a fusionarse, lo que requiere que se calienten a millones de grados centígrados. Contener un combustible tan sobrecalentado no es tarea fácil, por lo que se convierte en un gas ionizado caliente, un plasma, que puede contenerse dentro de un campo magnético para que no toque el interior del reactor. (Aguero, 2017)

Lo que hace que el W-7X sea particularmente interesante es su diseño estelar. Comprende una cámara de vacío incrustada en una botella magnética creada por un sistema de 70 bobinas magnéticas superconductoras. Estos producen un poderoso campo magnético para confinar el plasma caliente.

Stellarators y tokamaks son tipos de dispositivos de confinamiento magnético toroidales (en forma de rosquilla) que se están investigando para la energía de fusión. En estos experimentos, un fuerte campo magnético toroidal (o de anillo) crea una botella magnética para confinar el plasma.

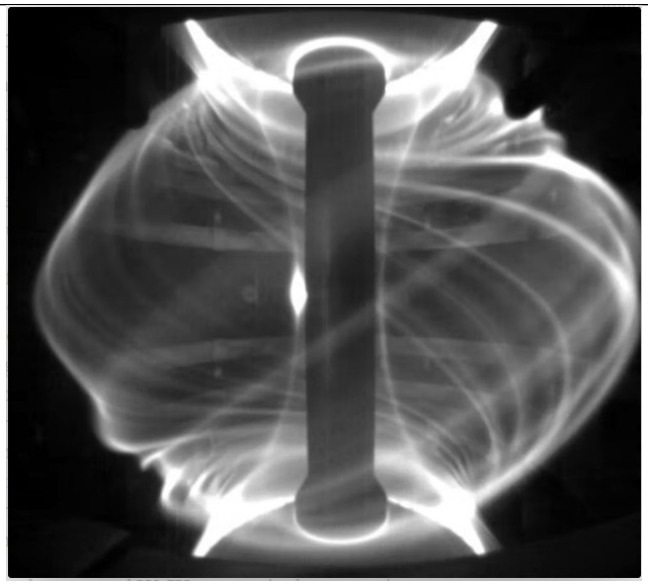

Ilustración 1 Aquí puedes ver el giro en el plasma dentro de un tokamak. Credito: CCFE

2.- Una nueva ley desencadena la energía de fusión

Los plasmas, un estado ionizado de la materia similar a un gas, están formados por núcleos con carga positiva y electrones con carga negativa, y son casi un millón de veces menos densos que el aire que respiramos. Los plasmas se crean al someter al "combustible de fusión" (átomos de hidrógeno) a temperaturas extremadamente altas (10 veces las del núcleo del sol), lo que obliga a los electrones a separarse de sus núcleos atómicos. El proceso tiene lugar dentro de una estructura en forma de rosquilla ("toroidal") llamada " tokamak ". (Federale de Lausanne, 2022)

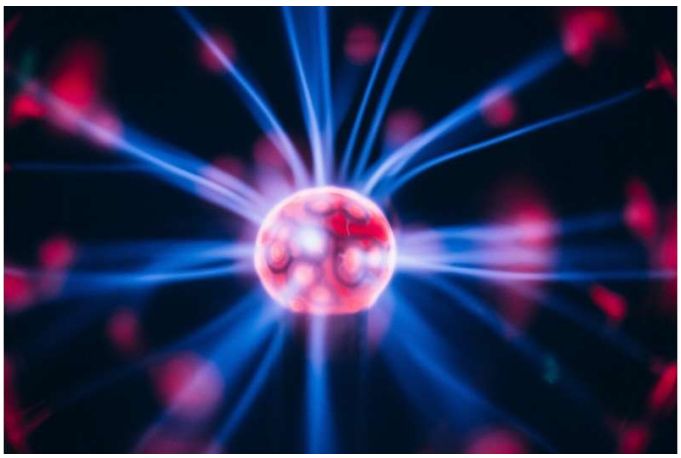

Ilustración 2 Crédito: CC0 Dominio público

***3.*- Vitesco patentiza motor eléctrico**. *(Vintesco, 2019)*

Vitesco desarrolla motor eléctrico de corriente continua, sin escobillas, síncrono de excitación externa optimizado para largos recorridos y altas velocidades, que prescinde de los imanes permanentes.

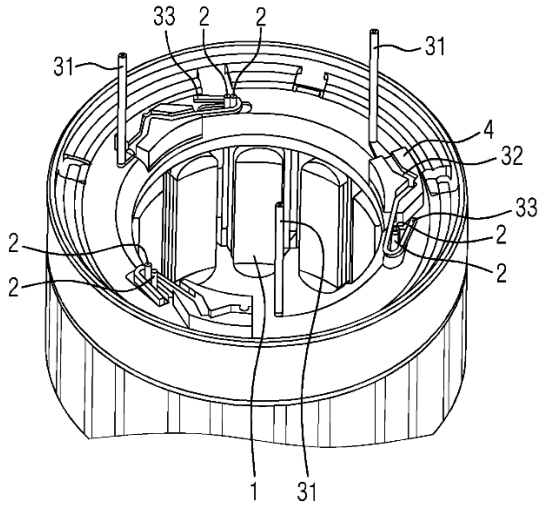

Ilustración 3 Motor eléctrico Vintesco

4.- Tesla patentiza un blindaje de flujo magnético par motor eléctrico. (Tesla, PROTECTOR DE FLUJO MAGNÉTICO PARA MOTOR ELÉCTRICO, 2020)

PROBLEMA A RESOLVER: Para reducir la fuga de flujo magnético que reduce la potencia de un motor y hace que el motor sea efectivamente más pequeño cuando el motor funciona a alta velocidad.

SOLUCIÓN: Un motor eléctrico 100 incluye: un estator 104, un eje 101, un rotor 106 montado en el eje, un anillo de extremo 106C conectado con el eje y un escudo de flujo magnético 110 alrededor del eje dentro del anillo de extremo. El alojamiento 102 que sostiene los insertos de cojinete 108 proporciona escudos de flujo magnético 110 que se colocan entre el anillo del extremo del rotor 106C y una sección correspondiente del eje 101.

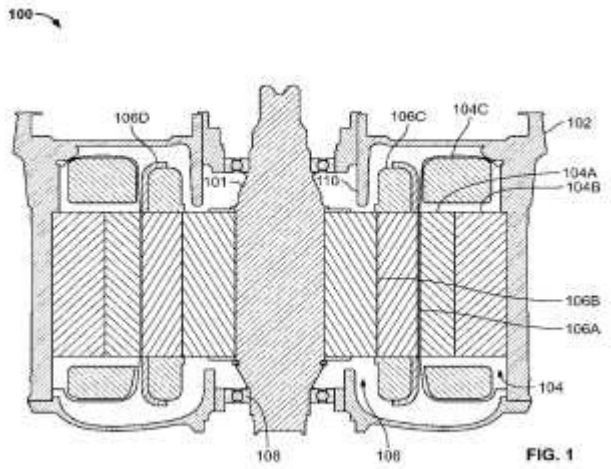

Ilustración 4 Motor eléctrico. Derechos de autor: (C) 2020, JPO & INPIT

5.-Tesla patentiza un motor de imán permanente con envoltura. (Tesla, Motor de iman permanente con envoltura, 2021)

CAMPO TÉCNICO

La presente descripción se refiere a motores eléctricos y más específicamente a la configuración de un rotor en un motor eléctrico.

ANTECEDENTES

La tendencia hacia el diseño y la construcción de vehículos de carretera y todoterreno eficientes en combustible, de baja o nula emisión ha aumentado drásticamente en los últimos años, con un énfasis significativo puesto en el desarrollo de vehículos híbridos y totalmente eléctricos. Esto ha llevado, a su vez, a un mayor énfasis en los motores eléctricos, ya sea como única fuente de propulsión (p. ej., vehículos totalmente eléctricos) o como fuente secundaria de propulsión en un sistema de propulsión combinado (p. ej., híbrido o dual). vehículos de motor eléctrico). El motor eléctrico en tal aplicación puede utilizar un diseño de motor de imanes permanentes de CA o CC o un diseño de motor de inducción de CA. Independientemente del tipo de motor eléctrico, los motores generalmente están diseñados para una aplicación particular para lograr la eficiencia, la densidad de par y la densidad de par deseadas.

RESUMEN

La presente descripción se refiere a motores eléctricos. El conjunto de motor eléctrico incluye un rotor montado coaxialmente sobre un eje. En una realización, el rotor puede incluir una pila de láminas central montada en un anillo de equilibrio. La pila de laminación central puede tener ranuras a lo largo de la circunferencia exterior que sostienen piezas polares acopladas con una pluralidad de imanes. Los imanes pueden estar situados entre las piezas polares y la pila de laminación central. Las piezas polares pueden comprender además ranuras de fijación, de modo

que una pluralidad de espigas de ubicación incrustadas que sobresalen de la superficie del anillo de equilibrio puede asegurar las piezas polares durante un proceso de enrollado del manguito en una realización. En una realización, los componentes descritos del rotor están encerrados en un manguito de fibra enrollada que sujeta las piezas polares en su lugar alrededor de la periferia del rotor.

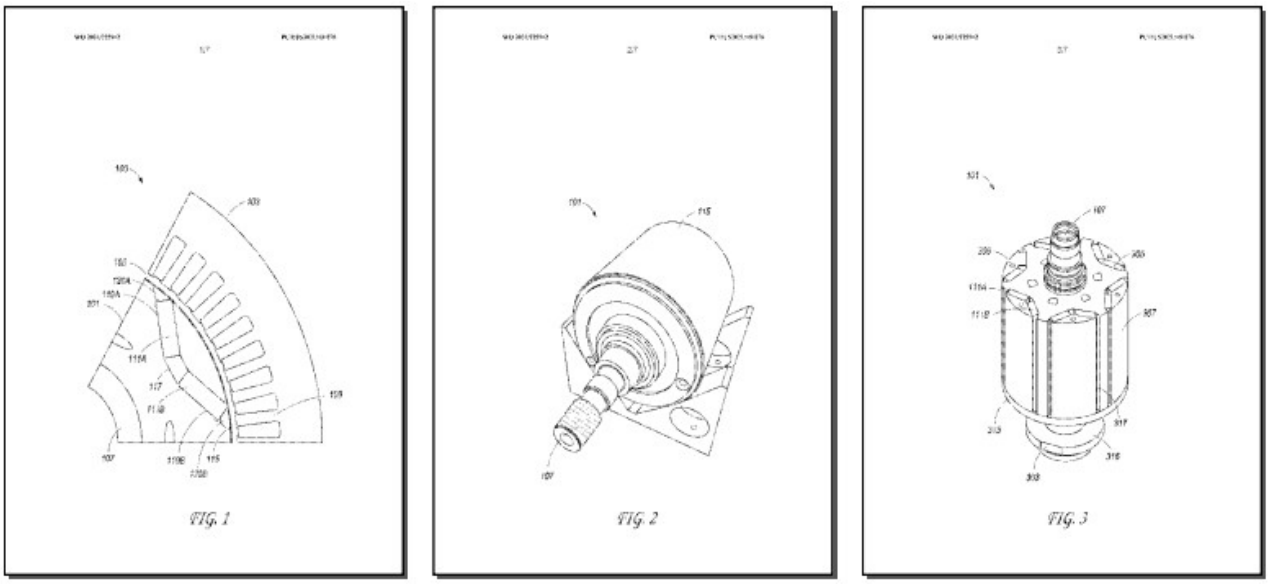

Ilustración 5 Motor Eléctrico Tesla. Crédito: Latipat-spacenet

6.- Volvo patentiza motor de imán permanente con disposición de debilitación de campo. (Volvo, 2021)

La presente invención se refiere a una máquina eléctrica de imanes permanentes, así como un rotor para una máquina eléctrica de imanes permanentes y un arreglo mecánico debilitador de campo para tal rotor.

Antecedentes de la invención

En las máquinas de imanes permanentes, especialmente en las máquinas síncronas de imanes permanentes, la velocidad de la máquina se puede aumentar mediante una técnica denominada debilitamiento de campo. Cuando el campo magnético del motor se debilita, la EMF inversa disminuye, lo que permite que fluya más corriente a través de los devanados del inducido, lo que aumenta la velocidad del motor. En otras palabras, el debilitamiento de campo extiende el rango de trabajo del motor a un debilitamiento de campo de potencia constante. Como resultado, se incrementa el rango operativo de par motor-velocidad del motor. En general, el debilitamiento del campo se logra mediante el uso de componentes de corriente del estator para oponerse al flujo de entrehierro de amplitud constante producido por los imanes del rotor.

Sin embargo, el uso de corriente para lograr el debilitamiento del campo da como resultado pérdidas en el núcleo de hierro. Como resultado, las pérdidas de cobre y hierro del estator conducen a una menor potencia de salida del motor.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

En consecuencia, es deseable proporcionar una máquina eléctrica de imanes permanentes con capacidades mejoradas de debilitamiento de campo.

Este objeto de la presente invención puede lograrse mediante la solución técnica básica reivindicada, mientras que las realizaciones adicionales se incluyen en las soluciones técnicas subsidiarias.

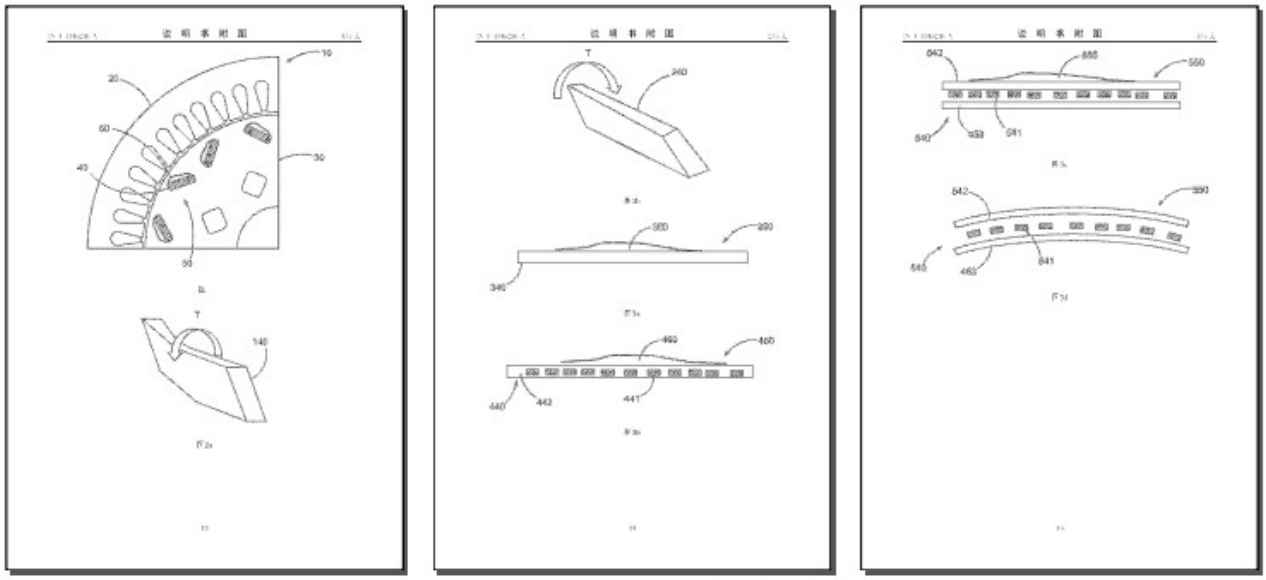

Ilustración 3 Motor eléctrico Volvo. Créditos: Latipat-spacenet

LA MECANICA CUANTICA

Cuando se trata de describir el comportamiento de la materia, tenemos que caer irremediablemente en una de las más importantes ramas de la física, la Mecánica Cuántica, que se basa en una mecánica centrada en longitudes y magnitudes de los fenómenos de la energía atómica y subatómica, dando nueva vida a teorías anteriores que hasta ahora se consideraban obsoletas. (Portillo, s.f.)

La diferencia entre la Física Clásica y la Mecánica Cuántica, es que esta última describe la radiación y la materia como fenómenos duales, ondas y partículas. Por tanto, la dualidad onda-partícula puede considerarse como una de las características de esta mecánica. La relación entre ondas y partículas se estudia y confirma a través de dos principios:

- El principio de complementariedad

- Principio de incertidumbre de Heisenberg (este último formaliza el primero).

Ciertamente podemos estar seguros de que, tras el descubrimiento de la teoría de la relatividad y el nacimiento de la física cuántica, estos conocimientos marcaron el comienzo de una nueva era, la física moderna.
Para estudiar la mecánica cuántica de manera integral, se requiere la participación de diferentes sectores de la física:

- Física atómica
- Partículas físicas
- Física de la materia
- Física nuclear

Origen
La física clásica no pudo estudiar la materia a nivel micro a fines del siglo XIX. Por tanto, es imposible estudiar la realidad experimental, especialmente los fenómenos relacionados con la luz y los electrones.

La teoría cuántica nació gracias a un término acuñado por el académico Max Planck a principios del siglo XX. El concepto básico es que la magnitud microscópica y la cantidad de algunos sistemas físicos pueden incluso cambiar de manera discontinua pero discreta.

Estos son los estudios e investigaciones que hicieron posible llegar a estas conclusiones:

- 1803: reconocimiento de los átomos como elemento constituyente de moléculas
- 1860: la tabla periódica agrupa los átomos por propiedades químicas
- 1874: descubrimiento del electrón y el núcleo
- 1887: estudios sobre radiación ultravioleta

La última fecha puede marcar la línea divisoria principal. Para frecuencias de radiación por debajo del umbral, el fenómeno de interacción (efecto fotoeléctrico) entre la radiación electromagnética y la materia desaparece. Debido al efecto fotoeléctrico, la energía de los electrones es proporcional a la frecuencia de la radiación electromagnética. La teoría de las ondas de Maxwell ya no es suficiente para explicar ciertos fenómenos.

Teoría cuántica
Para resumir los factores que contribuyeron al nacimiento de la física cuántica, podemos enumerar fechas más importantes que están asociadas con descubrimientos y conocimientos utilizados para rastrear la historia de la mecánica cuántica:

- 1900: Planck introduce la idea de que la energía se cuantifica, se absorbe y se emite.
- 1905: Einstein demuestra el efecto fotoeléctrico (la energía del campo electromagnético es transportada por cuantos de luz (fotones)
- 1913: Bohr cuantifica el movimiento orbital del electrón.

- 1915: Sommerfeld introduce nuevas reglas, generalizando los métodos de cuantificación.

Pero fue a partir de 1924 que la teoría cuántica, tal como la conocemos ahora, sentó las bases. En este día, Louise de Broggie desarrolló la teoría de las ondas de materia. Al año siguiente, Heinsburg se hizo cargo, formuló la mecánica matricial y luego Dirac hizo contribuciones significativas a la reconciliación de la relatividad general con la mecánica cuántica. Hasta 1982, cuando el Instituto de Óptica de Orsay completó su investigación de la violación de la desigualdad de Bell, estos descubrimientos continuaron uno tras otro.

Principios de la física cuántica
Entre los descubrimientos más fascinantes encontramos:

- Dualidad onda-partícula
- Principio de superposición
- Principio de complementariedad (Cirac, 2018)
- Principio de incertidumbre

FISICA DE LA GENERACION ENERGETICA

Introducimos los conceptos del generador definiendo algunas propiedades de las antenas por su similitud en su funcionamiento con el prototipo de generador de onda de sucesión toroidal.

En esencia, una antena es un sistema conductor metálico capaz de radiar y recibir ondas electromagnéticas. Una antena se utiliza como la interfase entre un transmisor y el espacio libre o el espacio libre y el receptor. (Berdiñas & Testoni, s.f.)

El concepto puede hacer referencia al dispositivo que, instalado en una máquina, permite captar o emitir radiación electromagnética.

Una antena puede convertir las ondas electromagnéticas en energía eléctrica y, de este modo, actuar como receptora. También puede desarrollar el proceso inverso: convertir la electricidad en ondas electromagnéticas y funcionar como transmisora.

En las comunicaciones, la presencia de las ondas estacionarias es perjudicial para el sistema, y hay que mantener su magnitud lo más bajo posible; pero las ondas estacionarias son precisamente el objeto de este proyecto.

Una onda estacionaria es un patrón de vibración energética dentro de un medio determinado. La frecuencia oscilatoria de su fuente generadora, causa que sus ondas previamente emitidas y que han sido reflejadas de vuelta a sí misma, interfieran con las que provienen directamente de ella.
Esta interferencia ocurre de tal manera que se generan puntos específicos en el medio, que aparecen como estáticos, dando origen al nombre; “Ondas Estacionarias” como se muestra en la figura.

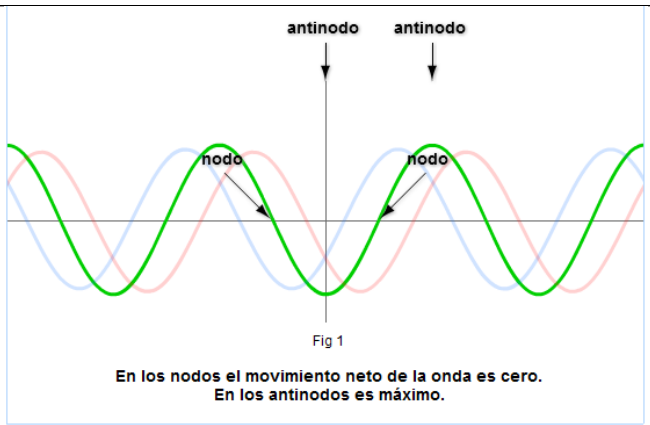

Ilustración 4 Ondas estacionarias Crédito: https://sites.google.com/

El patrón de vibración necesario para crear una onda estacionaria dentro de un medio, necesita frecuencias muy específicas. Estas frecuencias se les conocen como frecuencias armónicas, o como ¨Armónicas de una frecuencia¨. Son puntos de concentración energética en equilibrio perfecto dentro de un medio.

Cualquier frecuencia no armónica, ya sea en las ondas emisoras (Incidentes) o las reflejadas, crea un disturbio en el patrón de la onda estacionaria creando una onda irregular y caótica que la disuelve, colapsando la onda.

El espacio es un medio ininterrumpido y entretejido que existe como una onda, se propaga por todo el Universo, y que se define como energía potencial.

La energía se forma en ondas esféricos-toroidales siguiendo patrones matemáticos predecibles y específicos. Las formas esféricos-toroidales son los puntos de concentración energética de las ondas estacionarias, también conocidas como Nodos.

Los patrones matemáticos predecibles de geometría-matemática perfecta, son los que determinan la concentración y la posición de los nodos u ondas estacionarias que a su vez forman la energía.

Dichos patrones matemáticos en forma de geometría-matemática perfecta, son impuestos directamente por la onda estacionaria, y es aplicado al medio en el que se propagan las ondas (el espacio o ambiente), como una concentración energética.

la interacción entre todas las ondas dentro del medio o ambiente pueden provenir de la misma dinámica de funcionamiento interno del generador en forma de rebote, o también pueden provenir del exterior. Formando patrones complejos de concentraciones de energía, o patrones de nodos de ondas estacionarias, ya sea en forma de interferencia constructiva o de interferencia destructiva.

Esta interacción entre las ondas dentro del medio modifica su frecuencia y también crea ondas nuevas, cambiando, por lo tanto, la posición de los puntos de energía individual o de conjunto, al cambiar la longitud de onda y la posición de los nodos de la onda estacionaria.

Dichas concentraciones de energía o nodos de onda estacionaria siguen patrones geométricos-matemáticos, en forma de armónica de una frecuencia, impuestos por la dinámica de interacción entre las ondas y su frecuencia dentro del medio.

La permanencia de los nodos como tal, así como su secuencia animada, tienen como base o estructura energética primogénita los patrones geométricos-matemáticos perfectos. Y es así, porque es la única forma con la cual se podrían formar al ser necesaria una armónica de una frecuencia matemáticamente perfecta para poder sustentar los nodos o puntos energéticos de las ondas estacionarias dentro del medio de energía potencial que es el ambiente. Cualquier frecuencia fuera de la armónica de una onda geométrica–matemática perfecta, colapsaría dicha onda estacionaria disolviendo el nodo y con éste la energía.

Todo lo que influye sobre un nodo, influye sobre todo el medio interconectado de energía potencial o ambiente. Sus variaciones crean un cambio de frecuencia, movimiento y volumen dentro de las ondas; creando un cambio dentro de la armónica de la frecuencia, cambiando con esto su estructura matemático-energética.

La frecuencia de la onda estacionaria es una forma de comunicación con el campo o medio en el que está.

Toda la interacción con el medio interconectado y entretejido afecta todas sus partes. Las frecuencias de las ondas energéticas que se interfieren unas con otras obedecen a estructuras geométricas-matemáticas perfectas.

Resumiendo: Con la permanencia de los campos magnéticos y estáticos, creas los armónicos de una frecuencia que sostendrán la creación de nodos o puntos energéticos.

La matemática de vórtices, contiene todas las fórmulas que controlan tanto la física de la generación, como sus frecuencias específicas o armónicas de una frecuencia que lo controla todo. La matemática y el flujo de energía que forma una estructura de flujo toroidal es la base para la formación de nodos.

Para poder entender este proyecto, se debe comprender cómo funcionan las matemáticas de vórtices. Me refiero a un toroide. ¿Qué es un toroide? Es un patrón energético recíproco que se repite. Muy específico.

Cada parte del toroide está o puede ser representada por un valor numérico que también representa una frecuencia y está directamente relacionada con los números anteriores y con los siguientes. Lo que significa que cualquier valor numérico específico del toroide es la consecuencia de una interacción matemática entre otras partes del toroide, reflejando la perfección…, un

vórtice matemático perfecto que se repite así mismo.

Quiero aclarar que hemos hablado indistintamente de vórtice y toroide; que cuando hablamos de vórtice, nos referimos a su expresión matemática; que cuando hablamos de toroide, nos referimos a su expresión geométrica y viceversa. Y que cuando hablamos de su cualidad energética, nos referimos en física a su propiedad cuantitativa que puede ser transferida a un cuerpo o un sistema físico para representar un trabajo en dicho sistema. La energía es una cantidad que se conserva. La ley de la conservación de la energía establece que la energía se puede convertir en forma (materia), pero no se crea ni se destruye; afirma que la cantidad total de energía en cualquier sistema físico aislado (sin intervención con ningún otro sistema) permanece invariable con el tiempo, aunque dicha energía puede transformarse en otra forma de energía.

Entonces, podemos ver un toroide como esto:

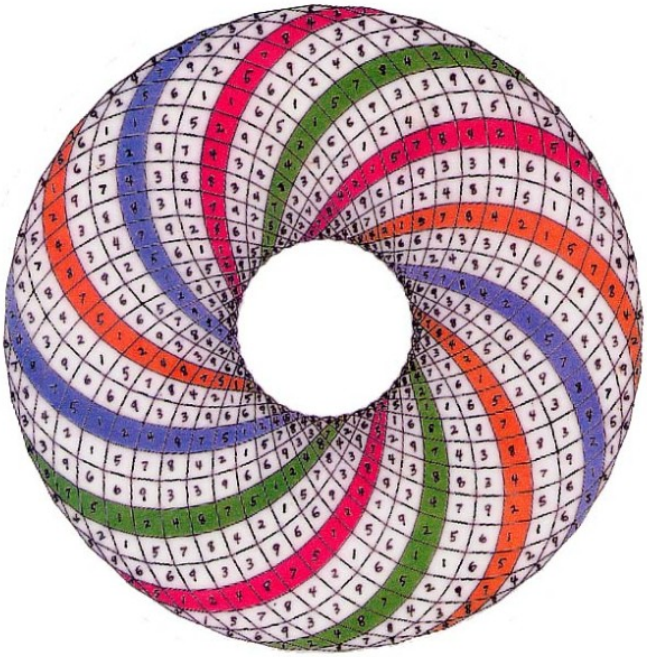

Ilustración 5 toroide coloreado. Crédito: Convergencia de luz

O como un campo de frecuencias interdependientes unas de otras para formar un objeto energético matemático. En donde el flujo dentro de un toroide, ilustrado aquí con las líneas roja y azul, Indicaría la dirección o Flux del flujo matemático. El flux es una dirección de flujo dentro de un campo de energía, al que se hace referencia principalmente en magnetismo.

Ahora, imaginen cualquier cuadrado dentro de la matriz del toroide de arriba. Ese cuadrado o área en el toroide estará representado por un valor numérico que también representa una frecuencia; y una línea en este caso, pensando solo en términos matemáticos, sería la dirección de cualquier conjunto de ecuaciones.

Quiero hacer notar, que las matemáticas y las ecuaciones no son números simples, sino que representan nodos y flujo de energía real, movimiento de campos magnético y eléctrico; entonces, estamos hablando de objetos reales con su dinámica energética, lo que los causa, y los controla (que son los armónicos específicos de una frecuencia).

Entonces, el flujo matemático que representa un flujo de frecuencia dentro del toroide, son los armónicos de una frecuencia, que sostienen la dinámica energética del núcleo toroidal del generador.

Toda la matemática de flujo toroidal se basa en la relación y secuencia de y entre los números 1, 2, 3, 4, 5 y 6 en la dinámica magnética; y 7, 8 y 9 en la dinámica estática. Los números representan las bobinas del estator del generador; a excepción del 9, que representa el rotor o par magnético del generador, como se ve en la figura.

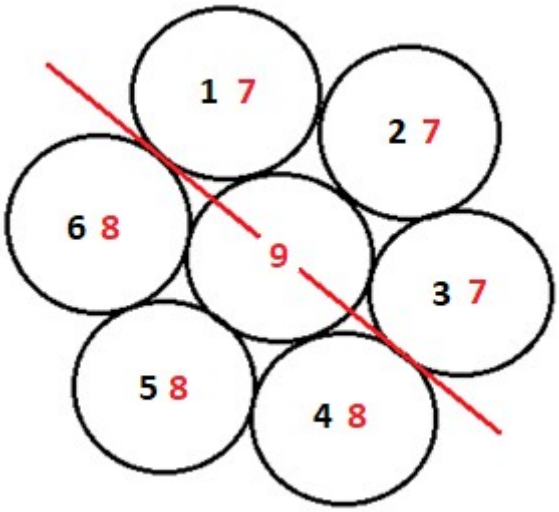

Ilustración 6 Representación par magnético

El patrón geométrico-matemático, que es la base del toroide, induce a la formación de puntos de energía dentro del generador, obedeciendo a patrones de duplicación. El volumen del toroide viene expresado por la formula $\mathbf{V = 2*\pi^2*R*r^2}$ (Teorema de Pappus Guldin), siendo R el radio del círculo mayor y r el radio del círculo menor.

Un toroide tiene un campo magnético dentro de sí mismo, que forma una serie de círculos concéntricos; es un vórtice de energía en forma de dona que está dando vueltas constantemente desde dentro hacia afuera. Fuera de él, el campo es nulo; y viene expresado por la formula $\mathbf{B = \mu*N*I/2\pi r}$ (Ley de Ampere); donde, **B**, es la inducción magnética en la línea axial del toroide; **μ,** es la permeabilidad magnética del material magnético (entre hierro); **N,** es el número de espiras del toroide; **I,** la corriente que circula; y **r**, el radio al centro.

En la siguiente figura podemos ver el diagrama de secuencia de los puntos de flujo de energía, dentro del toroide, cuando gira de un lado a otro, al tiempo que cambia de polaridad con esto; y la relación entre las magnitudes de las funciones.

SLF	F1	F2	F3	-F1	-F2	-F3	SLE
1	1	3	-2	-1	-3	2	**7**
2	2	-1	-3	-2	1	3	**7**
3	3	-2	1	-3	2	-1	**7**
ROTOR DEL GENERADOR							**9**
4	-1	-3	2	1	3	-2	**8**
5	-2	1	3	2	-1	-3	**8**
6	-3	2	-1	3	-2	1	**8**

Donde: SLF, es la secuencia del lado magnético; SLE, secuencia del lado estático; F, secuencia de los vectores magnéticos que se activan temporalmente.

Las magnitudes de los números 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9, representan la parte magnética, y los números 7, 8 y 9 la parte estática; puesto que obedecen a otra secuencia interconectada. Siempre se estará alternando entre el 7 y el 8.

Este efecto alternante también se traduce en una inversión de la polaridad electromagnética dentro de la dinámica del flujo toroidal, como se puede ver en la figura.

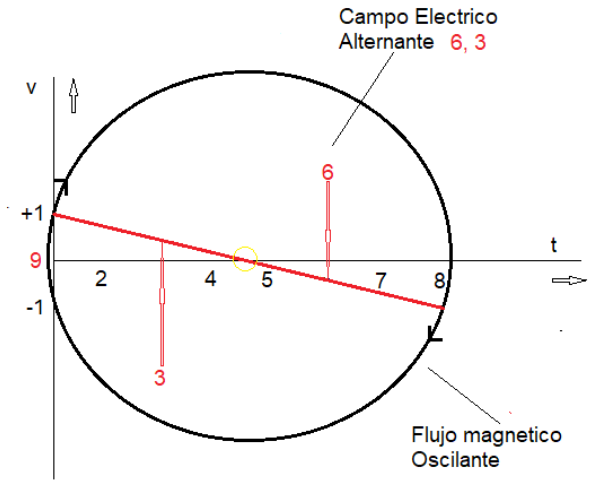

Ilustración 7 Dinámica de flujo toroidal

El flujo energético dentro del toroide causa una pequeña despolarización del lado estático entre

los polos 7 y 8, cada vez que gira de un lado a otro el flujo de energía 1, 2, 3, 4, 5, 6 también cambiando de polaridad con esto. Una polaridad está dominada por 1, 2, 3 y la otra por el 4, 5, 6 como se puede ver en la imagen:

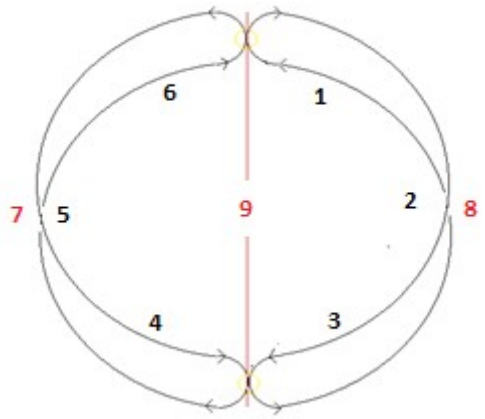

Ilustración 8 Cambio de polaridad magnética

El punto superior o punto 9, también es el centro de la onda estática, que induce magnéticamente y estáticamente sobre el 7 y el 8, y que obedecen a su propia secuencia que es a la vez aislada.

La imagen de más abajo, presenta la dinámica conjunta del generador.

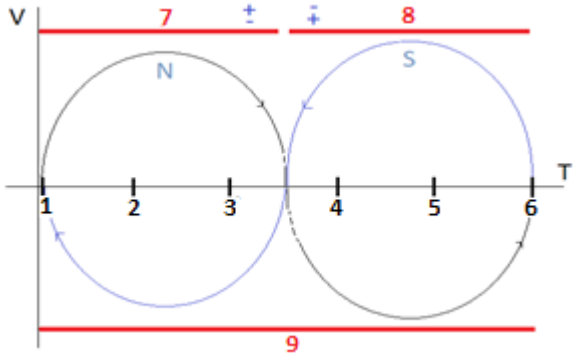

Ilustración 9 Dinámica del generador

Los ciclos con los cuales la energía circula en el patrón de 1, 2, 3, 4, 5, 6 son su frecuencia y se mide en Hz.

En resumen, una estructura energética con geometría-matemática correcta, como se ve en la figura, causara una despolarización energética desde el campo estático, liberando gran cantidad de energía.

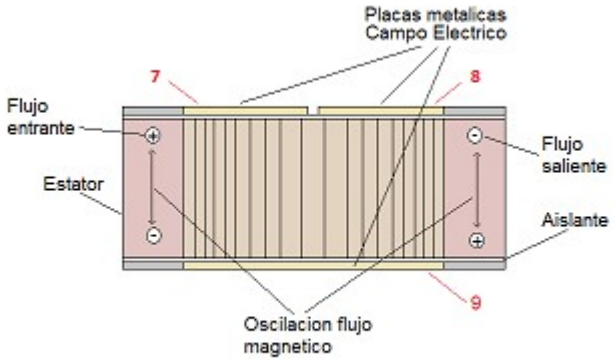

Ilustración 10 Estructura energética

Hay una carga eléctrica en un lado percibido como magnético, y otra en el lado Estático. Cuando las polaridades y sus cargas tienen polos opuestos dentro de geometría específica, se produce la descarga. De lo contrario no se produciría ninguna al no tener punto de despolarización.

Si se perfecciona esta tecnología, se puede construir un generador eficiente que proporciona energía adicional, proveniente del entrelazamiento de los campos magnético y eléctrico.

CASO PRÁCTICO

Datos:
No. De Ranuras del estator (NR): 30
Frecuencia: 60.03 Hz
No. De Polos: 2
No. De ciclos por segundo: 3,601.8
RPM = 132.3 * f / No. De Polos
No. De Bobinas: 3 grupos de 5 bobinas c/u; paso polar de 15

CALCULO DE LAS BOBINAS

- E = 132.3 Voltios
- f = 60.03 Hz
- Revoluciones = 3601.8 RPM
- No. de ranuras (NR) = 30
- Profundidad del hierro –corona- (Pr) = 2.75 Cm
- Diámetro Interno (Dr) = 9.7 Cm
- Longitud Axial (Le) = 5.27 Cm
- Intensidad de flujo magnético (β) = 7000

No. De Polos (K) = 132.3 * f / Rev. = 132.3 * 60.03 / 3,601.8 = 2

- No. De grupo Bobinado Etérico (BE) = K = 2
- No. Bobinado de trabajo (BT) = 3

Como se muestra en la fig.

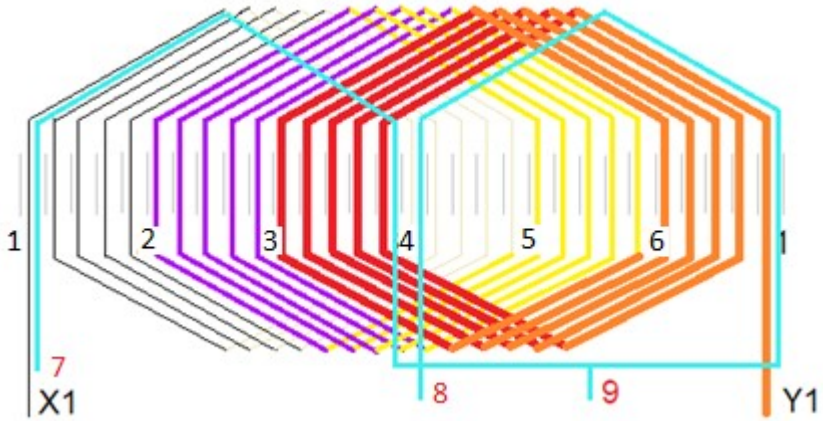

Ilustración 11 Representación bobinado generador

El paso polar (BE) = Nr / K = 30/2 = 15
Para bobinado Imbricado (BT), tenemos los siguientes pasos de bobinas:
Paso (BT): 1 – 15

- BT1-1, Ranuras 1 – 16
- BT1-2, Ranuras 2 – 17
- BT1-3, Ranuras 3 – 18
- BT1-4, Ranuras 4 – 19
- BT1-5, Ranuras 5 – 20
- BT2-1, Ranuras 6 – 21
- BT2-2, Ranuras 7 – 22
- BT2-3, Ranuras 8 – 23
- BT2-4, Ranuras 9 – 24
- BT2-5, Ranuras 10 – 25
- BT3-1, Ranuras 11 – 26
- BT3-2, Ranuras 12 – 27
- BT3-3, Ranuras 13 – 28
- BT3-4, Ranuras 14 – 29
- BT3-5, Ranuras 15 – 30

Para Bobinado por polos alternados (BE):
Paso (BE): 1 – 15

- BE7, Ranuras 1 – 15
- BE8, Ranuras 16 – 30

En la Fig. podemos ver la forma física y las dimensiones de las bobinas,

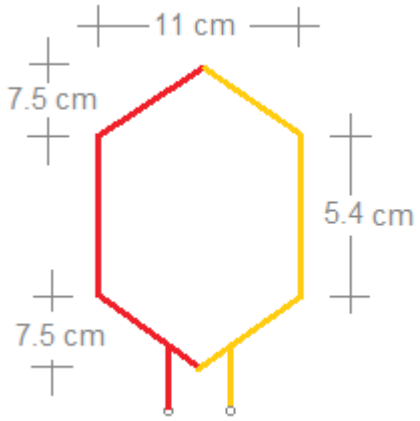

Ilustración 12 Representación bobina generador

y en las Figs., podemos apreciar la posición física de las bobinas en el estator, así como también los componentes físicos correspondiente a la dinámica de flujo Estático 7, 8 y 9.

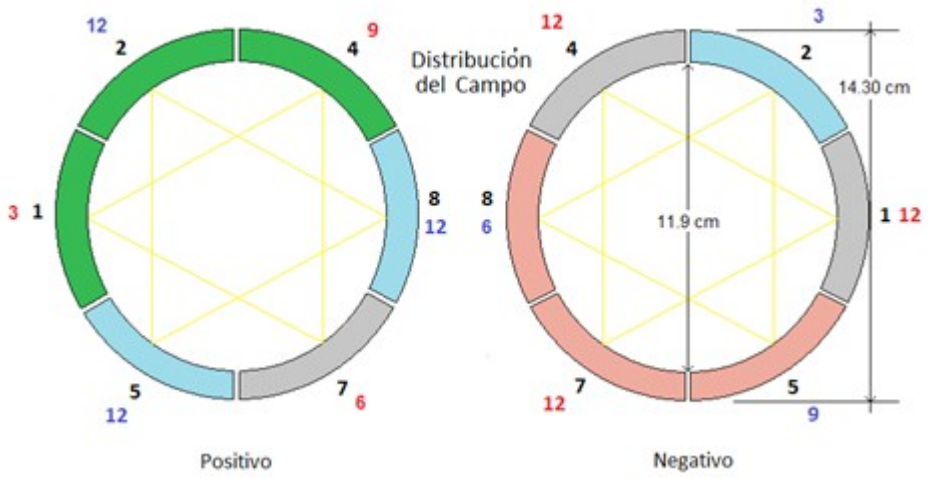

Ilustración 13 Representación física de la dinámica estática

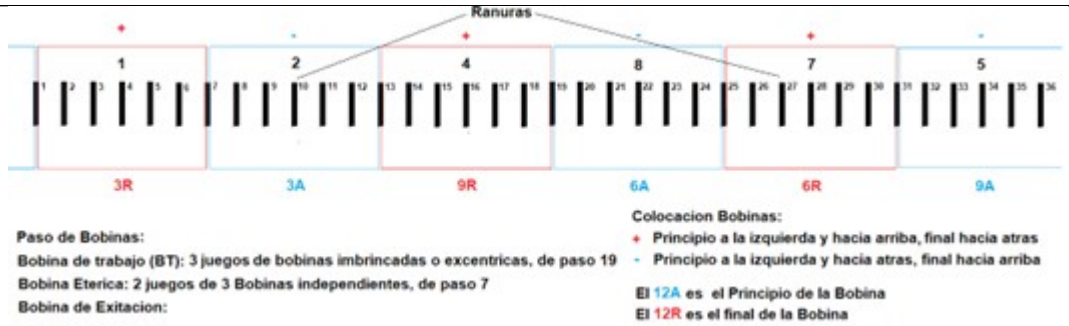

Ilustración 14 Paso del bobinado en el generador

J = Dr * Le * β * K
J = 9.7 * 5.27 * 7000 * 2 = 715,666
No. De espiras (N) = E * 108 / 2.2 * f * J = 132.3 * 108 / 2.2 * 60.03 * 715666 = 140 Vueltas.

Juego de Bobinas:
N = N1 + N2 + N3 = N1 + 2N1 + 4N1 = 7N1;
Luego, N1 = N / 7

- N1 = 140 / 7 = 20 Vueltas
- N2 = 20 * 2 = 40 Vueltas
- N3 = 40 * 2 = 80 Vueltas
- N7 = 20 * 3 = 60 Vueltas
- N8 = 20 * 6 = 120 Vueltas

Numero de ranuras por Bobinas: NR / 3 = 10
Las 10 ranuras son ocupadas por N1 y N4;

- Luego, N1 = N4 = 10 / 2 = 5 ranuras.
- N2 = N5 = 5 ranuras; y
- N3 = N6 = 5 ranuras

Esto nos da como resultado:

- N1 y N4 corresponden a 5 bobinas de 20 / 5 = 5 Bobinas de 4 vueltas c/u.
- N2 y N5 corresponden a 5 bobinas de 40 / 5 = 5 Bobinas de 8 vueltas c/u.
- N3 y N6 corresponden a 5 Bobinas de 80 / 5 = 5 Bobinas de 16 vueltas c/u.

Para una potencia de 1Kw; P = V * I; luego, I = P / V = 1000 / 132.3 = 7.56 Amperes
I máx. = 7.56 * 1.25 = 9.45 Amperes.
Los alimentadores para esa corriente:

El diámetro del alambre (BT) del generador convencional era de 1.024 mm, el cual corresponde a un calibre de: AWG No. 18; usaremos el mismo calibre.
El diámetro del alambre (BE) es de 0.361 mm, que corresponde a un calibre AWG No. 27.
El peso de los alambres:
La longitud media (LM) medida en el núcleo es de = 1.87 pies
Para el alambre AWG No. 18, el peso es de 203 pies / lb
La longitud total del alambre AWG No. 18 = LM * N = 1.87 * 140 = 261.8 pies

- Peso (AWG No. 18) = 261.8 / 203 = 1.29 lb

Para el alambre AWG No. 27, el peso es de 1642 pies / lb
La longitud total para el AWG No. 27 = 1.87 * 180 = 336.6 pies

- Peso (AWG No. 27) = 336.6 / 1642 = 0.205 lb

- Área seccional (S) de la ranura medida en el estator: S = L * A = 0.97 * 0.72 = 0.698 cm^2 = 69.84 Mm^2
- Tamaño del aislante para las ranuras.

  Interna, 6.8 cm * 2.2 cm

  Externa, 6.8 cm * 0.8cm

Posición numérica de los vectores correspondientes a las bobinas:

N6 = 100, N5 = 120 y N4 = 140

D. METODOLOGIA.

10. PREGUNTAS DE INVESTIGACION

1.- ¿Es posible hacer coincidir la geometría del generador, así como sus características, con las expresiones matemáticas envueltas en el proceso de generación de energía?

2.- ¿Se puede entrelazar los campos eléctricos y magnéticos a través de la dinámica de funcionamiento del generador?

11. HIPOTESIS

1.- El generador modificado de onda de sucesión sinusoidal podría ser más eficiente que un generador convencional de la misma capacidad.

12. MATERIALES Y METODOS

Los materiales más relevantes son:

- Generador convencional
- Motor eléctrico
- Voltímetros (2)
- Amperímetros (1)
- Osciloscopio (1)
- Soldadora eléctrica
- Base cautin + Accesorios
- Herramientas
- Analizador
- Software simulación y análisis de datos
- misceláneo

En cuanto a las técnicas a utilizar en la ejecución del proyecto, proponemos tres etapas de desarrollo:

1.- (Objetivo 1) Diseño y construcción del grupo generador, que incluye:

- Adquisición de un generador convencional.
- Reemplazo de las bobinas del Estator.
- Inserción de placas para el funcionamiento estático del sistema.
- Acoplamiento del motor Eléctrico.
- Construcción sistema de protección y arranque (primera parte).
- Adquisición de partes y accesorios.

2.- (Objetivo 1 y 2) Pruebas y funcionamiento, que comprende:

- Arranque manual del grupo generador.
- Construcción sistema de protección y arranque (segunda parte).
- Historial de parámetros en el funcionamiento del mismo.
- Pruebas de velocidad y afinamiento del motor eléctrico.
- Respuestas a la carga del motor eléctrico.

3.- (Objetivo 2) Automatización y control el grupo generador:

- Puesta en marcha.
- Diseño y construcción del sistema de protección y arranque, digitalización (tercera parte).
- Afinamiento y corrección de variables.

E. ENTORNO INSTITUCIONAL Y ACTORES DEL PROYECTO

13. DESCRIPCION DE LA ORGANIZACIÓN

La Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) fue creada mediante la Bula In Apostolatus Culmine, expedida el 28 de octubre de 1538, por el Papa Paulo III, la cual elevó a esa categoría el Estudio General que los dominicos regenteaban desde el 1518, en Santo Domingo, sede virreinal de la colonización y el más viejo establecimiento colonial del Nuevo Mundo.

La Universidad de Alcalá de Henares, fue su modelo y como tal fue portaestandarte de las ideas renacientes que surgían del mundo medieval, del que emergía la España de los días de la conquista.

Entre la misión de la UASD pueden mencionarse:
a) Contribuir a elevar los niveles culturales de nuestra sociedad.
b) Formar críticamente los científicos, profesionales, técnicos y profesionales del arte necesario para co-ayudar a las transformaciones que demanda el desarrollo nacional independiente.
c) Asumir su responsabilidad en la formación de una conciencia crítica de la sociedad dominicana, no dependiente, enmarcada solidariamente en los principios sustentados por los pueblos que luchan por su independencia y bienestar.
d) Efectuar investigaciones tendentes a mejorar las condiciones de vida de la sociedad dominicana; a desentrañar las causas fundamentales del subdesarrollo y la dependencia y los problemas que como consecuencia de ello afectan la misma y sugerir soluciones, así como aumentar el acervo de conocimiento de la humanidad.
f) Fortalecer el intercambio científico, cultural, técnico y artístico con las instituciones educativas y culturales de todo el mundo, dentro del marco de los principios señalados.

HISTORIA FACULTAD INGENIERIA Y ARQUITECTURA UASD

RESEÑA HISTÓRICA
Pese a que, desde la fundación de la Universidad, funcionaban cátedras compuestas por práctica, como la Cátedra de Arte, y luego en 1852 se incluían cátedras de Matemáticas, Trigonometría, Agrimensura y Cosmografía, no es sino hasta 1887 cuando se gradúan. Ulises Heureaux autoriza al Instituto Profesional, en 1887, a otorgar el título de “Maestro de Obras

para fábricas urbanas" y en 1890 el de Ingeniero Civil. En las ordenanzas de 1898 al 1936, aparece el nombre de la Facultad de Ciencias Exactas con el de Facultad de Matemáticas.
El Código de Educación de 1914 establece la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, comprendiendo las disciplinas de Ingeniería Topográfica, Arquitectura, Ingeniería Civil, Ingeniería de Minas e Ingeniería Mecánica.

Por Ley No.1398, del 1937 se le cambia el nombre por el de Facultad de Ciencias Exactas y se le adiciona como dependencia la Escuela de Meteorología. En 1957 se cambia el nombre nuevamente, esta vez por el de Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Este mismo año se establecen las normas de organización y funcionamiento de la Facultad.

En el Estatuto Orgánico de 1962 se mantiene la misma estructura de la Facultad, pero se le adiciona el Instituto Cartográfico Universitario. Por resolución del Consejo Universitario del 26 de mayo del 1966 se crean las siguientes escuelas: Ingeniería y Arquitectura y los departamentos de Hidráulica, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Civil, Estructura, de Ingeniería Química, adscrita a la Facultad. La misma resolución crea la Escuela de Ingeniería Electromecánica.

Una nueva resolución del Consejo Universitario, la No. 71-244 del 15 de diciembre de 1971, suprime todas las Escuelas de la Facultad y crea los departamentos de Ingeniería Civil, Electromecánica, Química, Arquitectura, Topografía y Geodesia.

Por resolución del Consejo Universitario del año 1969 se transfiere el Instituto Cartográfico a la Facultad de Ciencias.

Actualmente, la Facultad de Ingeniería y Arquitectura está compuesta por las escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Química, Agrimensura y Arquitectura. Además, depende de dicha unidad académica el Instituto de Energía. En el año 1997 el Consejo Universitario aprobó la creación de otra Escuela: Ingeniería Industrial.

El Instituto de Energía (IE) de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).
Este Instituto surge por la necesidad de dar respuesta a la problemática del Sistema Eléctrico Nacional. Se propuso su creación en enero de 1982, pero el proyecto no fue bien acogido por la autoridades, por lo que durante años solo se desarrollaron proyectos de energías alternativa de manera individual, casi todos desarrollados en la escuela de ingeniería electromecánica.

Durante la rectoría de Roberto Santana en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), se convoca a finales del año 1994 a un grupo de profesores de la escuela de IEM para tratar problemas puntuales en la operación y planificación de la Corporación Dominicana de Electricidad (CDE), la empresa pública estatal que se encargaba del servicio eléctrico por esa época.

Luego de esa reunión el maestro José Luis Moreno San Juan planteó al grupo retomar el

proyecto de creación de un Instituto de Energía, que se haba propuesto años atrás y que en vez de dar una respuesta puntual a un requerimiento, que lo conveniente era crear un Instituto que diera respuesta a todos los temas que en el Sector Energía se presentarán a nivel nacional.

Esta iniciativa tenía como antecedente un proyecto que para el desarrollo de las energías alternativas, realizado en el año 1978 bajo la coordinación del ingeniero Cristóbal Román Sassone y que produjo cerca de 35 proyectos de investigación y desarrollo hasta el año 1980 en que se descontinuó por carecer de apoyo en la facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA), pasando primero a la Corporación Dominicana de Empresas Estatales (CORDE) y posteriormente a la CDE. Este proyecto abarcaba desde un balance energético nacional, primero realizado en República Dominicana, pasando por investigaciones en materia geotérmica, uso de la biomasa, fincas forestales, solar, térmica y eólica, entre otras.

De ese proyecto surgieron de manera indirecta las principales iniciativas en materia energética del Gobierno Dominicano por esa época, entre ellas la creación de una Comisión Nacional de Política Energética y una unidad para el Desarrollo Hidroeléctrico en la CDE. También fruto de ese proyecto se constituyó una unidad de energías alternativas en el desaparecido Instituto Dominicano de Tecnología Industrial (INDOTEC).

Unos años después, durante el decanato del Arq. Martínez Puertas en la FIA se retomó de manera parcial esa iniciativa, celebrándose incluso una feria tecnológica donde se presentaron los modelos desarrollados como tesis de grado, sobre esos mismos temas, la mayoría presentados por la escuela de Ingeniería Electromecánica, pero sin el alcance de aquel proyecto inicial. Otras universidades trataron de crear unidades de investigación similares sin mucho éxito.

Por todos estos antecedentes la iniciativa de crear un Instituto de Energía fue bien acogida por el grupo de profesores de IEM y se invitó algunos profesores de la Escuela de Ingeniería Química. Se crea así un Comité Gestor por que tenía como presidente a Rhadamés Segura y como vicepresidente a José Luis Moreno, este último encargado del área de las energías renovables dentro del Instituto en gestación.

En septiembre del año 1996 el ing. Segura pasa a ocupar la presidencia de REFIDOMSA y el ing. Moreno queda como presidente del Comité Gestor. Durante varios años existió el Instituto de manera informal, y aunque no estaba validado como parte de la estructura orgánica de la UASD, desarrollaba sus actividades como si lo fuera y representaba a la Universidad en casi todos los eventos relacionados con el tema energía hasta que el 25 de mayo de 2001 se formaliza su existencia mediante la resolución del Consejo Universitario 2001-84,y se nombra a José Luis Moreno como su primer director, por su labor como fundador. Queda así oficialmente constituido el Instituto de Energia de la UASD (IEUASD), adscripto a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Aunque los recursos asignados a dicho Instituto nunca han sido los solicitados para poder

desarrollar los proyectos de investigación presentados, la labor del Instituto se realizó con normalidad hasta finales del año 2008 en base a donaciones monetarias y otras en equipos.

Al finalizar ese año el ing. Moreno deja la dirección del Instituto, luego de realizarse una asamblea del Consejo Directivo donde se recomienda al ing. Luis Mejía como su nuevo director. Sin embargo, dicha recomendación no fue ratificada por el Consejo Directivo de la FIA, así que la dirección quedó vacante por casi un año hasta que el Rector de esa época el Dr. Franklin García Fermín nombró al ing. Ramón Cruz Plasencia como director. Esa dirección hasta el año 2012 dio continuidad a los proyectos dejados por la dirección anterior y se atendieron todos los temas nuevos que surgieron sobre energía a nivel nacional.

De finales de ese año a octubre del 2018 muchos de los temas nacionales relacionados con la energía, incluyendo lo relativo al Pacto Eléctrico, fueron atendidos por José Luis Moreno como miembro honorifico del consejo directivo del Instituto. El rector de la Universidad Iván Grullón Fernández lo designa como su representante en los debates del Pacto Eléctrico a finales del 2014. La posición de la UASD esgrimida por el Instituto, en defensa de los intereses nacionales en los temas de energía frente a los intereses particulares relacionados con el poder económico y político de turno, provocaron su exclusión en muchos de los debates, pero dejo por escrito la visión del instituto sobre la necesidad de plantearse un nuevo modelo para el Sistema Eléctrico Nacional, basado en el enfoque de la transición energética.

Para finales del 2017 los debates del Pacto se empantanan y se mediatizan a los intereses del Sector Empresarial, respaldados por el Sector Gubernamental de turno y ante esto el Consejo Universitario de la UASD decide no firmar el Pacto Eléctrico, por entender que quedaban por definir muchos aspectos que irían en perjuicio del interés nacional, algo que se ha mantenido en representación del Rector hasta la fecha, en base a las recomendaciones de los actuantes en representación de la Universidad ante el Pacto: El Observatorio de Políticas Públicas y el Instituto de Energía, respaldado el Instituto por las Facultades de Ingeniería y Arquitectura y de Ciencias Económicas y Sociales y de Ciencias Jurídicas y Políticas.

Desde principios de 2018 se plantea una reestructuración del Instituto de Energía y se realizan varias reuniones donde se discute como hacerlo. La pandemia del denominado Covid 19 atrasa el poder lograr los cambios consensuados para su reestructuración, hasta que finalmente se llegan a acuerdos para una nueva dirección a finales del 2020. La nueva dirección es asumida por el ing, Moreno formalmente en marzo de 2021.

Los principios que rigen las acciones del Instituto de Energía de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la UASD (IEUASD) son los siguientes:

Valores:
- Ética Profesional
- Compromiso Social
- Defensa del Interés Nacional.

Misión:

• Dar seguimiento a la evolución de las tecnologías en el Sector Energía Recomendar el uso de las mismas cuando sean factibles desde el punto de vista técnico y económico.
• Proyectar la demanda eléctrica y actualizar el plan de expansión de costo mínimo.
• Evaluar de manera continua los precios de los combustibles.
• Evaluar el uso de las energías renovables y combustibles alternativos.
• Definir los lineamientos de la política energética dominicana y mantenerla actualizada en base a un balance energético nacional.

Visión:

Ser el referente a nivel Nacional en materia energética y uno de los referentes a nivel regional.

14. PERSONAL INVOLUCRADO EN EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Investigador principal

Ing. Julian Antonio Abramson Miller

Co-investigadores

Ing. José Luis Moreno San Juan, M.Sc.
Ing. Pablo Payano

Colaborador

Ing. Carlos Alberto Henríquez Marte

ING. JULIAN ANTONIO ABRAMSON MILLER

Graduado de Ingeniero Mecánico Electricista en la UASD, Santo Domingo, RD, 1983; graduado de Radio, Televisión y Electrónica por la NATIONAL SCHOOLS, en 1972; realizo cursos de Éxitos y Metas, en el INSTITUTO GARCIA DUDBUS, en 1986; Técnicas avanzadas en la venta Profesional, en PSICOLOGIA INDUSTRIAL DOMINICANA, S. A.; Ingles técnico, en el INSTITUTO SUPERIOR DE IDIOMAS, ISI; Seminario de Energía en 1994, en el 3er congreso Exposición CODIA; Refrigeración Industrial, en la ESCUELA NACIONAL DE ARTES Y OFICIO; presento dos proyectos en Expo Ideas 1997, auspiciado por INDOTEC; realizo un curso entrenamiento en Instalación, Operación, Mantenimiento y Servicio en la serie de equipos de refrigeración Mr. Slim, por MITSUBISHI; realizo cursos de: manejo de personal, taller administración de almacén y control de inventarios, Técnicas de Supervisión, Técnicas de coaching, técnicas de liderazgos, estrategias competitivas para empresas del siglo XXI, en INFOTEP.

Se ha desempeñado como técnico en electrónica en el CENTRO ELECTRÓNICO DÍAZ; técnico en informática y productos de oficina, en IBM; técnico en productos de oficinas en SERVICE TO OFFICE PRODUTS (STOP); técnico en productos de oficina IBS; se desempeñó como encargado del taller de mecánica, por las compañías SPASA-ALBA SANCHEZ; encargado del departamento de servicios, en PLAZA LAMA; como encargado del taller de producción por la compañía MARMOL PLUS; realizo trabajos como contratista de la Unidad de Electrificación Rural y suburbana, UERS, de la CDEEE; Supervisor del sistema de climatización en el ayuntamiento de Santo Domingo Este (ASDE); Encargado del departamento de mantenimiento de ADUANAS, 2016; gestor energético por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGIA, 2016; posee dos certificados de invención, una patente de invención orientada al ahorro de energía, y una patentes en el área de enfriamiento y ahorro energético pendiente de aprobación.

ING. JOSÉ LUIS MORENO SAN JUAN, CNI 2019-05-TT-0726

Graduado con honores de Ingeniero Mecánico Electricista en la UASD, Santo Domingo, RD, 1979, mejor expediente de su promoción. Ha realizado estudios de post grado en las áreas de energía, gerencia de producción y administración de proyectos: En Energías Renovables (Magister) en la Universidad de Puerto Rico (UPR), Puerto Rico, 1984; en Gerencia de Producción (P.G.) en el INTEC, Santo Domingo, 1986; en Balances de Energía (M.Sc.),Rensselaer Polytechnic Institute, EE.UU, 1989 y en Administración de Proyectos (doctorado), doble titulación Universidad Internacional del Atlántico y la Escuela de Organización Industrial (EOI), España, 2011.

Ha participado múltiples cursos de actualización sobre Energía Solar, Eólica y otros tipos de energía no convencionales, mantenimiento preventivo de plantas termoeléctricas, detección analítica de fallas (DAF), evaluación del impacto ambiental para proyectos turísticos y térmicos, entre otros.

Se desempeñó como profesor en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) desde al año 1977 hasta el año 2009 en las escuelas de Matemáticas y de Ingeniería Electromecánica, alcanzando la categoría de profesor titular en la cátedra de térmica de la escuela de IEM de la UASD y profesor meritisimo de la FIA. Asesor de instituciones de educación superior, entre ellas MESCYT; coordinador en la elaboración de la normativa para las carreras de ingeniería en la República Dominicana, 2010-12. Co fundador y Director del Comité Gestor del Instituto de Energía de la UASD de 1996 al 2001, Fundador y director del Instituto una vez creado del 2001 al 2009, miembro honorifico de su Consejo Directivo del 2009 a la fecha.

En el ejercicio privado actualmente es consultor en la evaluación de proyectos de producción de electricidad y de conservación de energía, con proyectos a nivel nacional y regional. Durante los años 1980-1998 ocupó las posiciones de Asistente Técnico del Gerente General y Director de Planificación y Control de Proyectos de Ingeniería Electromecánica CxA, Director de Ingeniería y luego Vicepresidente Ejecutivo de Ingeniería Electromecánica, CxA (IEMCA),

División Industrial, Gerente Técnico del Grupo IEMCA, CxA. Además, fue Encargado de la División Metalmecánica del Instituto Dominicano de Tecnología Industrial (INDOTEC), Gerente de Mantenimiento de la Industria Nacional del Vidrio, Gerente de Planta de la Fábrica Dominicana de Cemento. De 1998-2000 fue asesor técnico de la Administración de la Corporación Dominicana de Electricidad (CDE) y miembro del Consejo Directivo de dicha empresa (1998-99). Fue presidente de IDICA de 1998-2009, empresa de consultoría en temas relacionados con la energía y la construcción, así como en el diseño y supervisión de obras civiles, eléctricas y mecánicas. Del 2004 al 2009 fue asesor técnico-financiero de la CDEEE, contratado, como representante de la empresa Investigación y Diseño en Ingeniería CxA (IDICA).

Ha ejecutado y supervisado proyectos térmicos y balances de las plantas de Puerto Plata I y II, Haina I, II, IV, Turbo gas Los Minas I y II, en Centros de Generación con Motores Diesel como el de la Compañía de Puerto Plata de Electricidad, así como de numerosos proyectos de cogeneración y auto producción en zonas francas, turísticas y a nivel industrial. También ha realizado varios trabajos sobre balances térmicos en aprovechamientos de energía solar y de biomasa. Se desempeñó como profesor en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) desde al año 1977 hasta el año 2008 en las escuelas de Matemáticas y de Ingeniería Electromecánica, alcanzando la categoría de profesor titular en la cátedra de térmica de la escuela de IEM de la UASD. Impartió docencia como profesor auxiliar en las asignaturas: Álgebra Superior, Ecuaciones Diferenciales, Geometría Descriptiva y Geometría Analítica, en la escuela de Matemáticas y como profesor Termodinámica, Transferencia de Calor, Plantas de Potencia, Aire Acondicionado y Refrigeración, en la escuela de electromecánica. Coordinador de la cátedra de térmica por tres periodos en el segundo de los cuales instauró las prácticas de laboratorio en las asignaturas de dicha cátedra. Ha asesorado más de 100 trabajos de tesis de investigación en el área energética y ha sido profesor de cursos de educación continua sobre Refrigeración Industrial del INFOTEC, Mantenimiento Preventivo y Detección Analítica de Fallas en SEPROMSA-DEINSA de 1986-1994. Fue asesor en el área de Climatización y Refrigeración del Comité Técnico Consultivo de INFOTEC del 1992-1996 y Asesor en el área de Energía en el Colegio Dominicano de Ingenieros y Arquitectos (CODIA) del 1996-2003. Asesor de diversas instituciones en el área de energía y en la formación de ingenieros.

Asesor de instituciones de educación superior, entre ellas MESCYT; coordinador en la elaboración de la normativa para las carreras de ingeniería en la República Dominicana, 2010-12. Co fundador y director del Comité Gestor del Instituto de Energía de la UASD de 1996 al 2001 y director-fundador del Instituto una vez creado del 2001 al 2009 y miembro honorifico de su Consejo Directivo. Investigador titular del mismo desde el año 1994 hasta diciembre de 2012, siendo los últimos trabajos en dicho Instituto sobre energía libre y en el seguimiento de las diferentes variables que conforman el Sector Energético Nacional y en especial del Sistema Eléctrico Nacional, así como en la interrelación de la población, la energía y el medio ambiente.

Ha dictado conferencias y cursos sobre energía, sistemas de climatización, auspiciados por el

CODIA, por la Academia de Ciencias de la República Dominicana, por la UASD y otras instituciones de educación superior. Tiene registradas dos patentes de invención sobre procesos de fabricación industrial, habiendo recibido numerosos reconocimientos por su labor en las áreas de investigación y educativa, así como profesional. Autor de 7 libros editados, algunos de ellos utilizados como libros de texto: Manual de Aire Acondicionado y Refrigeración, Nociones de Refrigeración y Temas Afines, Desarrollo de las Tablas Termodinámicas, La Ventilación en las Edificaciones, Tópicos Especializados en Climatización y Refrigeración, Costos de Producción y Márgenes de Utilidad en la Generación Térmica de la Rep. Dominicana y Evaluación de la Reforma al Negocio Eléctrico Dominicano; y de numerosos ensayos sobre temas de energía no editados.

ING. PABLO PAYANO

Graduado de Ingeniero Mecánico Electricista en la UASD, Santo Domingo, RD. Realizo cursos de: Diseño de instalaciones eléctricas, 1986; técnicas de supervisión y seguridad industrial, 1987; controles eléctricos, 1990; diseño de sistemas de aire acondicionado, 1996; seguridad industrial, 1997; creole haitiano, 2012; gerencia de proyectos, 2016.

Se desempeño como: Supervisor jefe de taller en hilanderías dominicanas, 1987; inspector de seguridad industrial, SERVISA 1988; encargado de plantas eléctricas de emergencia, IENCA-INDUSTRIAL 1988-1990; director de proyecto sistema de aire acondicionado TEATRO DEL CIBAO 1994; supervisor de proyecto remodelación redes eléctricas, FASE II, Santo Domingo, IEMCA, 1996-1998; supervisor de contratistas eléctricos en ampliación AUTOPISTA LAS AMERICAS 1999-2000; contratista eléctrico AES, barrio LA PIEDRA, SAN PEDRO DE MACORIS, 2000; supervisor en instalaciones de pisos y recubrimientos, hoteles IBEROESTAR Y FIESTA PALADIUM, MONTEGO BAY Y LUCEA, JAMAICA, 2006-2008; contratista para el ASDE, en proyectos de aceras y contenes, soluciones pluviales, construcciones de parques, etc. desde 2008 -2012; supervisor en instalaciones de pisos y recubrimientos en HOTEL MARRIOTT PUERTO PRINCIPE, HAITI, 2014; supervisor de instalaciones eléctricas SOLES 2017-2019; supervisor de instalaciones eléctricas MORA Y CAMPECHANO, CONTRATISTAS ELECTOMECANICOS Y CIVILES 2019-2020.

ING. CARLOS ALBERTO HENRÍQUEZ MARTE

Graduado de Ingeniería Civil en la UNIVERSIDAD CATÓLICA NORDESTANA, en San Francisco de Macorís, Rep. Dom. Entre 1998-2002; y un CURSO AVANZANDO DE PRESUPUESTO, PLANEAMIENTO Y CONTROL DE OBRAS, en la UNIVERSIDAD CATÓLICA NORDESTANA, en San Francisco de Macorís, Rep. Dom. En el 2002.

Realizo cursos técnicos de: TÉCNICO EN COMPUTACIÓN, en 1998; MERCADEO Y VENTAS, en el 2000; Curso SAP2000 (Análisis y Diseño Estructural), en el 2000; Curso Taller MS PROJECT (Programación y control de Obras), en el 2001; Seminario MERCADO, POLÍTICAS DE COMPETENCIA Y PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR, en el 2001; VI CONGRESO INTERNACIONAL DE ING. DE LA CONSTRUCCIÓN, en el 2001; Curso CATASTRO, TASACIÓN Y URBANISMO, en el

2002; Curso de AUTOCAD R14-2000-2002, en el 2002; Seminario PROCESO DE FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN Y CONTROL EN OBRA, en el 2002; Ingles NLC, en el 2005; maneja los siguientes programas informáticos: Loop "Diseño De Redes De Abastecimiento De Aguas Potables"; Programas Autorizados Por El Ing. Rafael García Martínez Para El Diseño De Redes Por El Método Mallado Y Ramificado Utilizando Las Formulad De Cross, Hazen Williams, Flamant Y Darcy Weisbach.

Está capacitado en la utilización de herramientas importantes como: Biblioteca De Detalles Civiles En AUTOCAD; y Presentación De Trabajos Finales.

En lo referente a la experiencia laboral, trabajo como Ing. Residente, (obras civiles) en la CONSTRUCTORA CREINSA, ente el 1997-2001; trabajo como tasador en la Cooperativa de ahorros y créditos "LA UNION", y como Inspector de Planeamiento Urbano, Catastro Municipal, Planificación; y Elaboración de la Guía Normativa (PARME-SEUR), en el AYUNTAMIENTO MUNICIPAL, entre 2001-2003; trabajo en D&C INTERNACIONAL, en Diseños Civiles (Viales, Sanitarios y Estructurales), de los Proyectos turístico: Las Terrenas Country Club, Loma Las Maravillas, Jacton, Bonita Village, Terra Terrena, Tropic Banana, Buffet, Geraldett, Perrie etc. localizado en las Terrenas, Samaná; Paseo Del Jardín, Jardines de la Isabela en Santo Domingo, Garthe en HAITÍ, entre 2003-2004; trabajo como Ing. Residente Contratista TRICOM Construcción Antena de Comunicación; como Ing. Contratista para la KFW (BANCO ALEMÁN) Construcción de Centro Comunal Villa Tapia, y como Ing. Contratista SESPAS construcción hospital El Caimito SFM, entre 2005-2006; trabajo en PETRÓLEOS ANTILLANOS "PETROANSA" E INVERSIONES MAR DE ROSS S. A, "INMAROSSA" como Ing. Gerente de Proyectos, en GUAVABERRY COUNTRY CLUB, en urb. PRADO DE SAN LUÍS, en Urb. Don JAIME, Carretera Puerto Plata, en INVI-ADUANA; trabajo además como Ing. Contratista Oficina De Ingenieros Supervisores De Obras Del Estado, O.I.S.O.E, en la Construcción CENTRO TECNOLÓGICO COMUNITARIO; con LEÓN GUERRA, en Diseño y Construcción; y como gerente de proyectos, edificio comercial LOGOMARCA y PLAZA GUZMÁN durante el periodo 2006-2007; trabajo como Ing. Supervisor Contratista (AERODOM), en mantenimiento planta física; y como Ing. Gerente de Proyectos PNUD, Cruz Roja y Defensa Civil km 84 carretera Sto. Dgo.- Samaná durante el periodo 2007-2008; trabajo como Ing. Supervisor de Proyecto Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (remodelación hospital de Sánchez y hospital de Villa Riva; y remodelación CENTRO MÉDICO DR. RAFAEL GRULLÓN, durante el periodo 2009-2010; trabajo como Director de Planeamiento Urbano AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SALCEDO, funcionario director departamental, durante el periodo 2010-2011; también trabajo como Ing. Contratista MINERD, del Programa Nacional de Escuela, construcción POLITÉCNICO VILLA TAPIA; y como Ing. Gerente de Proyectos METRIKA, en la remodelación HOSPITAL GENERAL PLAZA DE LA SALUD, y la remodelación apartamentos en Miraflores; también en la construcción villa de veraneo en Guayacanes durante el periodo 2012-2017; desde 2018 es presidente de H2O Water Company INC (USA), actualmente presidente de ENERGIA ALTERNA DOMINICANA, finanzas school of Finance of World Street.

15. OTROS ACTORES INSTITUCIONALES

Convenio de colaboración presupuestaria del **Ing. Carlos Alberto Henríquez Marte.**

F. CRONOGRAMA GENERAL Y PRESUPUESTO.

16. CRONOGRAMA GENERAL

El tiempo estimado de ejecución del proyecto por etapas (10 horas semanales):

1. Primera etapa, 4 meses.
2. Segunda etapa, 3 meses.
3. Tercera parte, 5 meses.

CRONOGRAMA GENERAL

No.	Objetivos	Centro ejecutor	Persona responsable	Presupuesto RD$	mes											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diseño y construcción de un generador más eficiente.	UASD	Julian Abramson, Pablo Payano	1,469,553.44												
2	Evaluación de parámetros operacionales del prototipo, y la formulación matemática del mismo.	UASD	José Luis Moreno San Juan, Julian Abramson, Pablo Payano	1,122,251.57												

17. PRESUPUESTO GENERAL

ITEM	DESCRIPCION	PU/MES	CANTIDAD / (12 MESES)
1	Ingreso Investigador Principal	45,000.00	540,000.00
2	Ingreso Coinvestigadores (2)	35,000.00	840,000.00
3	Ayudantes (2 estudiantes)	10,000.00	240,000.00
		Sub-total	**1,620,000.00**

3	Planta Eléctrica 6.5 kw. marca Honda (2)	65,000.00	130,000.00
4	Compra Motor eléctrico 7.5 HP, DC.	28,500.00	28,500.00
5	Voltímetros (2)	10,000.00	20,000.00
6	Amperímetros (1)	3,000.00	3,000.00
7	Osciloscopio (1)	25,000.00	25,000.00
8	Variador de frecuencia 7.5 MON (1)	50,650.00	50,650.00
9	Soldadora eléctrica	20,000.00	20,000.00
10	Base cautin + Accesorios	8,000.00	8,000.00
11	Herramientas	35,000.00	35,000.00
12	Analizador	45,000.00	45,000.00

13	Pliego Triplex F 20.08 de 0.15	350.00	350.00
14	Pliego TUFQ.TFT 0.30 (3-5-3) 2-7-5-2 (3)	400.00	1,200.00
15	ROYAPOX 511 KGS + ENDURECEDOR 511	3,500.00	3,500.00
16	Canutillo No. 6	35.00	35.00
17	Canutillo No. 2	40.00	40.00
18	Canutillo No. 14 (5)	25.00	145.00
19	Cinta de amarre 1CL (10)	14.00	140.00
20	Alambre inverter No. 22 (15)	580.00	8,700.00
21	Alambre inverter No. 18 (15)	575.00	8,625.00
22	Software procesador (simulación y análisis de datos)	39,000.00	39,000.00
23	Misceláneo/Imprevisto	60,000.00	60,000.00
24	Manipulación de datos		40,000.00
25	Digitalización e impresión de información		35,000.00
26	Transporte y comunicación		150,000.00
	Mecanización de partes, Rebobinado Generador	50,000.00	50,000.00
		Sub-total:	**821,885.00**

27	Diseño y construcción sistema de protección y arranque (*)		150,000.00
		Sub-total:	**150,000.00**

Total, general: **2,591,805**

G. BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS.

18. BIBLIOGRAFIA

Aguero, M. (16 de 01 de 2017). *Un nuevo giro en la energía de fusión podría ayudar a traer energía limpia ilimitada*. Obtenido de The conversation: https://theconversation.com/a-new-twist-on-fusion-power-could-help-bring-limitless-clean-energy-70324

Beléndez, A. (21 de 07 de 2008). *www.scielo.br*. Obtenido de https://www.scielo.br/j/rbef/a/jfcMcZXBb3dvkCrNzyVmVgP/?format=pdf

Berdiñas, C., & Testoni, R. (s.f.). *Antenas*. Obtenido de www1.frm.utn.edu.a: http://www1.frm.utn.edu.ar/comunicaciones/antenas.html

Cirac, I. (09 de 02 de 2018). *Así cambiará el mundo la computación cuántica*. Obtenido de

YOUTUBE: https://youtu.be/WJ3r6btgzBM
Federale de Lausanne, E. P. (17 de 05 de 2022). *Una nueva ley desencadena la energía de fusión*. Obtenido de www.phys.org/: https://phys.org/news/2022-05-law-unchains-fusion-energy.html
Kostenko, M. P., & Piotrovski, L. M. (1975). *Maquinas Electricas, Tomo l y ll.* Editorial MIR Mosku.
Lee, C.-F., Li, Z.-Y., Shang, H., & Hirano, N. (14 de 3 de 2022). *Origen magnetocentrífugo para chorros protoestelares validado mediante detección de flujo radial en la base del chorro*. Obtenido de The Astrophysical Journal Letters: https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/ac59c0
Portillo, G. (s.f.). *Qué es la física cuántica*. Obtenido de Meteorología en Red: https://www.meteorologiaenred.com/que-es-la-fisica-cuantica.html
Rodriguez Pozueta, M. A. (2010). *Construccion de las maquinas electricas*. Obtenido de Publicaciones: https://personales.unican.es/rodrigma/PDFs/constitucion%20maq %20elec.pdf
Rosenberg, R. (1983). *Reparacion de Motores Electricos.* Mexico D. F.: Ediciones G. Gill, S. A.
Sicard, G. (2008). *UNAL*. Obtenido de https://bit.ly/3Mjm2c2
Vintesco. (05 de 09 de 2019). *WO2021043716 - MOTOR ELÉCTRICO*. Obtenido de Patentscope: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2021043716&_cid=P20-L4CZO5-94544-1#atapta0

19. ANEXOS

1. Relación de los miembros del equipo de investigación, que incluya sus generales (nombre completo, cédula o pasaporte, estado civil, dirección, teléfonos y correos electrónicos) y curriculums vitae del personal investigador y de desarrollo (que incluya copias de sus títulos académicos): Art. 45.

Ing. Julian Antonio Abramson Miller

Fecha de Nacimiento	: 07 febrero 1958
Lugar de Nacimiento	: San Pedro de Macorís, Rep. Dom.
Nacionalidad	: dominicana
Estado Civil	: Casado
Profesión	: Ingeniero Mecánico Electricista
CODIA	: 13012
Cedula	: 001-0283487-6
Dirección	: Av. la Hípica, Proyecto San Isidro labrador; M-C; E-21;
	: Apto. 102; Santo Domingo Este.

Teléfono	: +1 (829) 980-8946;

Ing. Pablo Payano

Fecha de Nacimiento	: 25 de enero 1957
Lugar de Nacimiento	: La Vega, Rep. Dom.
Nacionalidad	: dominicana
Estado Civil	: Casado
Profesión	: Ingeniero Mecánico Electricista
CODIA	: 7015
Cedula	: 001-0283900-8
Dirección	: Calle 12 No. 22, Vista Hermosa, Sto. Dgo. Este.
Teléfono	: 809-707-1243, 849-260-2700

Ing. Carlos Alberto Henríquez Marte

Fecha de Nacimiento	: 25 de Abril de 1980
Lugar de Nacimiento	: Salcedo, Rep. Dom.
Nacionalidad	: dominicana
Estado Civil	: Casado
Profesión	: Ingeniero Civil
CODIA	: 18844
Tasador, Cata-Codia	: 0563-18844-2003
Cedula	: 055-0027900-4
Dirección	: c/Gaspar Polanco #12, Bella Vista, D.N.
Teléfono	: 809-767-0076

2. Descripción y representación esquemática de las facilidades (laboratorios) en las que se realizará el proyecto (equipos, planos, etc.).

Las facilidades de desarrollo del proyecto son en los laboratorios de Maquinas eléctricas y Electromagnetismo.

Disponibilidad y herramientas necesarias:
1.- Banco para el estudio de control de velocidad de motores de CA, y CC.
2.- Mesa de trabajo equipadas con los elementos básicos de instalaciones eléctricas y luminotecnia:

- Tacómetros, analógicos y digitales.
- Banco de prueba para la automatización del motor (PLC).
- contadores de inducción.
- Voltímetros.
- Amperímetros.
- Vatímetros monofásicos y trifásicos.

- Fasímetros trifásicos.
- Equipos de protección de instalaciones y cargas.
- Fuente de alimentación regulables de corriente continua.
- Osciloscopio.
- Contadores electrónicos.
- Juego de condensadores, inductancias y resistencias.
- Juego de interruptores y pulsadores.
- Reóstato de resistencia variable.
- Transformadores monofásicos y trifásicos.
- Motores de c.a. trifásicos, monofásicos y sus equipos de arranque y regulación de velocidad.
- Máquinas asíncronas y síncronas.
- Dinamo tacométrica.
- Medidor de par.
- Medidores de aislamiento y de resistencia de tierra (Megger).
- Medidores monofásico y trifásico de calidad de la energía eléctrica.
- Equipos de Regulación Universal (mesas de cargas ficticias) para realizar ensayos y medidas de magnitudes eléctricas, tanto en continua como en alterna (monofásica y trifásica).
- Galvanómetro.
- Jaula de Faraday…. Etc.