



Facultad de Ciencias Técnicas y Empresariales

**Carrera Licenciatura en Educación, especialidad
Electricidad**

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Folleto dirigido al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno.

Autor: Yaniel González Martínez

Tutor: MSc. Yolanda de la Caridad García Meneses

Dr. C. Manuel Ernesto Horta Sánchez

CURSO: 2018-2019

“Año 61 de la Revolución”

Pensamiento

“Disponer de un servicio bien planificado de mantenimiento de grupos electrógenos es imprescindible para el correcto funcionamiento de su Grupo Electrónico.”

Dedicatoria

A mi familia: por ser la razón de mi vida, mi inspiración, mi fuerza, mi gran amor.

A todos mis profesores.

A todos mis amigos.

Daniel González Martínez

Agradecimientos

Quiero agradecer a todos las personas que tuvieron la bondad y la dedicación de brindarme su tiempo para poder desarrollar la investigación del Trabajo de Diploma.

Quiero agradecer en especial la profesora MSc y PA Rita María Miranda Conde.

A todos, mis más sinceras gracias

Daniel González Martínez

Resumen:

Las investigaciones sobre grupos electrógenos contribuyen al mejoramiento de los servicios y de la calidad de vida del ser humano. Sin embargo, los resultados científicos, evidencian que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanislao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus, no se aprovechan suficientemente las potencialidades que ofrece este espacio para el trabajo con los grupos electrógenos. Precisamente este trabajo tiene como objetivo: elaborar un folleto que contribuya al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanislao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus. Este se sustenta en la concepción pedagógica de la escuela histórico-cultural. Con la confección de este folleto, el autor pone en manos de los estudiantes, variados ejercicios para que apliquen los contenidos aprendidos en relación con los grupos electrógeno. En la investigación se emplearon como métodos esenciales el histórico-lógico, el inductivo-deductivo, el analítico-sintético, la observación pedagógica, el análisis de documentos, la encuesta, la experimentación, la prueba pedagógica, así como métodos del nivel estadístico-matemático.

Summary:

Research on generators contributes to the improvement of services and the quality of life of the human being. However, the scientific results show that in the teaching-learning process of students of the third year of the specialty of electricity in the IPI "Estanilao Gutiérrez Fleites" of the municipality of Sancti Spiritus, the potentialities offered by this space for work with generators. Precisely this work aims to: develop a brochure that contributes to the treatment of the contents related to the generator set in the subject "Element of appearance of groups of generators" in students of the third year of the specialty of electricity in the IPI " Estanislao Gutiérrez Fleites "of the municipality of Sancti Spiritus. This is based on the pedagogical conception of the historical-cultural school. With the preparation of this booklet, the author puts in the hands of the students, various exercises to apply the contents learned in relation to the generator sets. In the research, the historical-logical, the inductive-deductive, the analytic-synthetic, the pedagogical observation, the document analysis, the survey, the experimentation, the pedagogical test, as well as the statistical-mathematical level methods were used as the essential methods. .

Índice

Introducción.....	1
Desarrollo.....	7
1.1-Apuntes sobre el origen de los grupos electrógenos.....	7
1.2. Los grupos de electrógenos en Cuba.....	12
1.2.1.Generación distribuida de energía eléctrica.....	13
1.3- Características de los estudiantes de tercer año de la especialidad de Electricidad.....	17
1.4-Diagnóstico del estado real del aprendizaje en los contenidos relacionados con los grupos electrógenos	19
1.5-Diseño del folleto “El trabajo con los grupos electrógenos.....	28
1.6-Comprobación de los resultados de la aplicación práctica del folleto El trabajo con los grupos electrógenos en los estudiantes de tercer año de la especialidad de electricidad	73
Conclusiones.....	78
Recomendaciones.....	80
Bibliografía.....	81
Anexos.....	82

Introducción

Mucho se ha escrito en materia de medioambiente y de los problemas que hoy agobian a la humanidad y que reclaman de una rápida solución en aras de mantener los equilibrios que garantizan la supervivencia de la especie humana.(Rodríguez, D, 2006: 4p). En tal sentido ha sido abordado el tema por especialistas de diferente índole y en la literatura en general. Con la intención de considerar los fundamentos del tema, se incorporan nuevos elementos y aristas a su tratamiento, enfoques, propuestas de soluciones y ciertamente se han producido acciones.

Según se conoce los problemas ambientales surgen como resultado de la interacción hombre- naturaleza -sociedad en aras de satisfacer las necesidades de este presentan desde luego una interconexión y demandan un enfoque sistémico para su tratamiento.

La sociedad mundial enfrenta en el Siglo XXI nuevas y prometedoras posibilidades de evolución. Las disímiles obras creadas por el hombre dibujan un presente y un futuro de progreso y bienestar, pero también lamentablemente bosquejan los contornos de una catástrofe ecológica de terrible dimensión. Sin embargo nunca como antes existe una toma de conciencia profunda y entendida de la necesidad de restablecer el equilibrio ecológico y asegurar la integridad del medio ambiente.

Los aspectos apuntados remiten sin dudas tener en consideración la manera en que se ha manifestado la interacción hombre – naturaleza- sociedad a lo largo de la historia, la cual comienza con la aparición del hombre en la tierra en una relación que no ha cesado, ni puede dejar de estar presente en su vida así como

Las exigencias de los actuales tiempos reclaman de hombres y mujeres de valores y aspiraciones humanas, creativas, de espíritu investigativo y sobre todo, transformadores de su entorno social y material. Ello pone a la universidad cubana en el centro mismo de una educación humanista, desarrolladora y enriquecedora de todas las potencialidades del ser humano en el contexto específico de las necesidades sociales actuales y futuras de nuestro país.

La búsqueda continuada del saber, la intensificación del desarrollo económico y social reclama de un crecimiento personal, social y profesional de los ciudadanos y para conseguirlo, la universidad cubana está llamada a renovarse creadoramente. En especial, el profesor universitario tiene la tarea de contribuir al desarrollo de personas capaces de marchar al ritmo de los nuevos tiempos, en que se preste especial atención al desarrollo de valores y actitudes, se promueva la independencia, la responsabilidad, la flexibilidad, la autocrítica y el aprendizaje autodirigido y autorregulado.

La formación de profesionales de la educación altamente calificados constituye una demanda permanente para las Universidades de Ciencias Pedagógicas. La calidad de la educación a que aspiramos, está sustentada en gran medida por la calidad profesional de nuestros maestros y profesores que sean capaces de promover desde el proceso de enseñanza aprendizaje una relación hombre- naturaleza- sociedad desde la cual se garantice la conservación del patrimonio cultural.

Los antecedentes al acercamiento de esta problemática a nivel internacional se expresan en documentos que norman las acciones a seguir en este sentido, tales como: la Convención sobre la protección de los bienes culturales en caso de conflicto armado, (La Haya, 1970), así como la Convención sobre la protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la UNESCO, (París, 1972) según aborda Ayees, G (2006:51).

En Cuba, la legislación acerca del cuidado del medio ambiente, tiene expresión en la Ley 81 / 97 que es génesis del carácter institucional de la cultura ambiental definiendo términos imprescindibles para ello y en el sistema nacional de educación se establece la educación ambiental como un eje transversal multidisciplinar.

El estudio realizado en los estudiantes de la carrera de electricidad en el IPI Estanislao Gutiérrez, durante el curso 2016-2017, evidenció las fortalezas y debilidades siguientes:

- Insuficiente conocimiento del termino grupo electrógeno

- Insuficiente conocimiento de la estructura y funcionamiento de los grupos electrógenos
- Insuficiente conocimiento de la importancia de los grupos electrógenos.
- Insuficiente conocimiento de los mantenimientos que se ofrece a los grupos electrógenos

El análisis efectuado permite determinar una contradicción entre la necesidad de que los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad, se apropien de los elementos necesarios de los grupos electrógenos.

Lo antes expuesto generó el siguiente **problema científico**

¿Cómo contribuir al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura Elemento de aparición de grupos de electrógenos, en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI Estanislao Gutiérrez Fleites, del municipio de Sancti Spíritus?

El presente trabajo tiene como **objetivo**

Elaborar un folleto que contribuya al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanislao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus?

Preguntas Científicas.

¿Qué fundamentos teóricos sustentan los contenidos en la asignatura de Elementos de Aparición de Grupos Electrógenos?

¿Cuál es el estado real del aprendizaje en los contenidos relacionados con los grupos electrógenos en la asignatura de Elementos de Aparición de Grupos Electrógenos, en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanislao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus?

¿Qué características estructurales y funcionales se deben tener en cuenta al elaborar un folleto para contribuir al aprendizaje de los grupos electrógenos?

¿En qué medida la implementación del folleto puede contribuir al aprendizaje de los grupos electrógenos en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI Estanislao Gutiérrez Fleites del municipio de Sancti Spíritus?

Tareas Científicas.

1-Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan los contenidos en la asignatura de Elementos de Aparición de Grupos Electrógenos.

2-Determinación del estado real del aprendizaje en los contenidos relacionados con los grupos electrógenos en la asignatura de Elementos de Aparición de Grupos Electrógenos en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanislao Gutiérrez Fleites”, del municipio de Sancti Spíritus.

3-Elaboración de un folleto para contribuir al aprendizaje en los contenidos relacionados con los grupos electrógenos en la asignatura de Elementos de Aparición de Grupos Electrógenos.

4-Comprobación de los resultados de la aplicación práctica del folleto -----
-----para contribuir al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanislao Gutiérrez Fleites”, del municipio de Sancti Spíritus

Se tomó como **población** los 30 estudiantes de la especialidad de Eléctrica de la Escuela Politécnica “Estanislao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus, los cuales fueron seleccionados todos como muestra de la misma. Dentro de las características más notables pueden citarse las siguientes: Su edad promedio oscila entre 16 a 17 años de edad, son varones, les gusta la Eléctrica, mantienen buena asistencia y puntualidad a la escuela, presentan atención involuntaria y su concentración es dispersa.

Se emplearon los siguientes métodos:

Del **nivel teórico.**

Analítico – Sintético: Se utilizó, durante todo el proceso investigativo. Estuvo presente en la determinación de los datos empíricos, en la acumulación de la información en la etapa de diagnóstico revelando las relaciones esenciales que precisan el objeto de la investigación.

Histórico y lógico: Permitió estudiar la trayectoria del aprendizaje de los grupos electrógenos en el transcurso de su historia, así como las leyes generales de funcionamiento y desarrollo de los fenómenos y su esencia. Se utilizó en la etapa inicial en la profundización, indagación y búsqueda de los antecedentes teóricos que se refieren a cómo se ha movido el problema.

Inductivo – deductivo: Se empleó durante todo el proceso de investigación, en la búsqueda a través de la indagación y sistematización de nuevos conocimientos, la inducción se empleó en la recogida de la información empírica, llegando a conclusiones de los aspectos que caracterizaron a la muestra seleccionada en el aprendizaje de los grupos 5electrógenos.

Del nivel Empírico

Observación pedagógica: utilizada en el diagnóstico para constatar el tratamiento del contenido relacionado con los grupos electrógenos.

Análisis de documentos: se empleó para constatar la concepción del trabajo metodológico que se da al tema relacionado con los grupos electrógenos.

Encuesta: permitió comprobar los conocimientos, que poseen los estudiantes en torno a los grupos electrógenos

El estudio de los productos del proceso pedagógico: como técnica: la prueba pedagógica y la composición.

Experimental: se empleó en la modalidad de pre-experimento pedagógico. Se introdujo la variable propuesta se evaluaron los cambios en la variable operacional.

Prueba pedagógica: se utilizó para constatar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes en torno a los grupos electrógenos. Se aplicó antes y después de la aplicación de la estrategia pedagógica.

Del nivel estadístico-matemático:

Se utilizó, la estadística descriptiva y la distribución de frecuencias, así como el procedimiento del cálculo porcentual, lo que permitió representar y poder valorar los resultados de los instrumentos y técnicas aplicadas.

La novedad de esta investigación radica en el folleto que se realiza para contribuir al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI Estanislao Gutiérrez Fleites, del municipio de Sancti Spíritus.

El diploma consta en su estructura de introducción, desarrollo, conclusiones, bibliografía y de un cuerpo de anexos

Desarrollo

1.1-Apuntes sobre el origen de los grupos electrógenos

En 1830, Michael Faraday logró generar por primera vez electricidad, moviendo un conductor eléctrico en un campo magnético producido por un imán. Dos años más tarde, Hippolyte Pixii, basándose en los estudios de Faraday, construyó el primer dínamo o generador eléctrico. Con este avance, se desencadenó una infinidad de inventos que funcionaban con electricidad, como el motor a combustión interna (gracias a un pequeño generador eléctrico adosado al motor, se alimentaba constantemente esa mágica chispa que permitía el ciclo de combustión interna).

Luego, en 1876, vino el teléfono y en 1880, se desarrolló el automóvil. ¿Qué ha pasado en 180 años? En las últimas tres décadas, el teléfono ha vivido un desarrollo acelerado que nos tiene tan dependientes de él, que incluso personas no se pueden imaginar vivir sin el suyo. Así también el automóvil ha incorporado tantos elementos e innovaciones que parecen ser parte de una película de ciencia ficción. ¿Y qué pasó con el dínamo de Pixii y los generadores eléctricos basados en motores a combustión interna?

Hay muchos que aún piensan que solo se ha “innovado” en los diseños y colores de sus carcasas, por lo que creen que la elección entre uno y otro, es solo cuestión de precio e imagen. Para todos ellos, tenemos una buena noticia y es que hace 15 años que los generadores han tenido su propia revolución.

Gracias a las altas exigencias impuestas por la Comunidad Europea a los motores a combustión, en los años 90 se inició una carrera en mejoramiento tecnológico entre los fabricantes de vehículos, para lograr, principalmente, una mayor eficiencia y una disminución de contaminantes.

La incorporación de electrónica computarizada, nanotecnología y nuevos sensores, permitió tener vehículos con baja emisión de ruido y contaminantes, e incluso, diagnosticar su funcionamiento y fallas de forma remota, solo conectándose al computador del vehículo, hoy también se pueden ver generadores diésel con muy

bajas emisiones de contaminantes que, con menos consumo de combustible, generan la misma cantidad de energía que sus predecesores, y son tan silenciosos que requieren señalización luminosa para verificar si están en funcionamiento.

Al igual que los vehículos, han alargado su vida útil, y cuentan con microcomputadores que entregan tanta información en línea e histórica que permite al mantenedor de estos equipos poder diagnosticar fallas en forma preventiva, y no solo conectándose con un cable, sino también accediendo a toda la información vía web.

Todos estos avances se pueden resumir en una de las más importantes de las funciones que los usuarios esperan de un generador: un funcionamiento seguro cuando se le requiere, sin tener que cruzar los dedos para que nada raro suceda cuando hay cortes de energía.

¿Estamos hablando de ciencia ficción? No. Veamos un ejemplo real. La mayor tasa de llamadas al técnico de mantención es con la más temible de las frases: “Se ha cortado la energía y el generador no parte”. Esto -obviamente- gatilla la movilización de técnicos y altos gastos de dinero por la emergencia, que en la mayoría de las veces logran resolver en forma tan rápida y simple que llega a avergonzar a los usuarios, pues su falla era “parada de emergencia activada”, “equipo sin combustible” o estaba seleccionada la partida manual y no automática.

En la actualidad, todo eso debiera ser parte del pasado, pues con la tecnología ya se puede recibir el estado de funcionamiento del equipo y alarmas por mail, vía SMS o mensajería (como También se puede consultar vía página web diversas variables (cuántas horas han pasado desde la última mantención realizada, dónde está localizado -GPS-, cuál es la carga eléctrica, entre otras) e incluso tomar acciones en forma remota desde un smartphone o un computador, como encender y detener el equipo, para no tener que viajar solo para realizar una mantención preventiva de funcionamiento semanal o mensual.

¿Y hay más? Claro que sí: grupos electrógenos que pueden funcionar hasta 1.000 horas sin necesidad de mantención (cambios de aceite, filtro y otros). En zonas

remotas también se puede optar por energía eólica y fotovoltaica para integrarla en un grupo electrógeno híbrido, que cuenta con un set de baterías para acumular y guardar energía eléctrica. De esta forma, los usuarios pueden estar tranquilos de que aunque no haya acceso físico a los equipos, estos nos pueden asegurar la entrega continua de energía para mantener funcionando una antena repetidora, un faro luminoso o de radio, sistemas de calor o refrigeración, entre muchas otras aplicaciones. WhatsApp), advirtiéndoles estas simples “fallas”. Asimismo, puede avisar cuando queda un 10% de combustible, cuando el generador está operando a temperatura peligrosa, o simplemente cuando ha partido o se ha detenido.

¿Cómo surgieron los grupos electrónicos?

Solo bastó que el hombre aprendiera a generar electricidad, para darle múltiples usos, además de impulsar su creatividad exponencialmente. A partir del momento en que se inventa la bombilla eléctrica, comienza una nueva era en la humanidad, simplemente la electricidad es la fuerza que mueve al mundo, las grandes plantas eléctricas y los Grupos Electrógenos se han convertido en el gran motor que da vida a la modernidad.

Los generadores de electricidad, son equipos cuya función es sostener un voltaje, transformando otros tipos de energía, convirtiéndola en mecánica para luego transformarla en alterna, finalmente es procesada dependiendo el uso que se le pretenda dar.

Los generadores eléctricos funcionan bajo el principio establecido por Michael Faraday, quien descubrió que al mover un conductor eléctrico por medio de un campo magnético, se puede provocar que la energía fluya por el conductor. Faraday crea este principio llamado Inducción Electromagnética, en 1831, a partir de este aporte a la física, se comienzan a desarrollar infinidad de aplicaciones y de sistemas de generación de energía. Los generadores de electricidad, funcionan bajo este principio. Existe un motor que hace rotar un cuerpo en medio de un campo electromagnético, generando energía, la que es conducida a un circuito.

Si bien es cierto que existen muchos modelos y tipos de generadores eléctricos, todos ellos funcionan con base en algunos sistemas mecánicos...

Un cuerpo metálico recubierto por Cobre en alambre. Este es el estator y es el que conforma un circuito. Todo generador eléctrico tiene una turbina, su función es impulsar el rotor, El rotor es la parte que va dentro del circuito y rota sobre su eje. En su parte extrema, tiene un electro imán, que es soportado por una pequeña carga eléctrica.

Aplicando el principio básico, la turbina es encargada de hacer rotar el rotor. La gran cantidad de energía que es producida por este permanente movimiento, se recoge en el cable de cobre del estator, generándose electricidad. Luego es necesario procesar y contener esta energía, mediante transformadores y otros sistemas que sirven para administrarla. Además, existen diferentes medios de control que mantienen la seguridad y la efectividad para el consumo de esta energía.

La diferencia de los Grupos Electrónicos la da la energía gracias a la cual se alimenta el estator. Puede ser energía eólica, la energía generada por agua, el vapor, la combustión y algunas otras.

Los grupos electrónicos se pueden emplear para abastecer de electricidad lugares en donde no hay suministro regular, o bien, para que sirvan como plantas eléctricas de emergencia. También se pueden emplear para funciones más complejas como soporte de redes eléctricas en horas pico, o también para exportar una red eléctrica.

Tener un grupo electrónico puede ser la solución ideal para mejorar tu calidad de vida o el flujo de trabajo en tu empresa, ya que es un equipo que funciona para abastecer de electricidad a los sitios en los que no tienen acceso a ella o este es deficiente.

Revisando con detalle los usos que se le pueden dar, podemos dividirlos en:

- **Fuente de energía principal:** En estos casos, es necesario el uso del grupo electrógeno como fuente principal de energía, ya que sin él no se podrían realizar las actividades. Dentro de este uso podemos encontrar:
 - **Instalaciones de telecomunicaciones:** Aún nuestra comunicación depende del funcionamiento de las antenas repetidoras, lo que se traduce en una alta demanda de energía eléctrica en lugares remotos.
 - **Caravanas y campings.** Existen zonas enteras destinadas y disponibles para alejarse del mundo por un par de días, pero ello no incluye alejarse de la energía eléctrica.
 - **Embarcaciones marítimas:** Si ya en tierra firme se dificulta el suministro de energía eléctrica, en altamar es imposible hacerlo, por ello se hacen esenciales en las embarcaciones marítimas para poner en marcha todos los aparatos que necesiten electricidad.
 - **Campamentos militares.** Son empleados en todas las situaciones de emergencia cuando se deben instalar hospitales de campaña, energía eléctrica para posiciones tácticas, entre otras.
 - **Casas rurales.** Como su nombre lo indica, son comunidades que se encuentran apartadas de la civilización, por lo que es de uso obligatorio, y opcional para otros, este tipo de maquinarias.
 - **Minería.** Por regla general, las extracciones mineras se realizan en lugares apartados que imposibilitan el acceso a los servicios públicos, de ahí que sea necesario contar con fuentes de energía para poder desarrollar su actividad.

Fuente de energía de emergencia. En esta ocasión encontramos instalaciones o complejos que cuentan con servicio eléctrico, sin embargo, por diversas razones, son más propensos a verse afectados por fallos eléctricos, entre ellos tenemos:

- **Hospitales.** En muchos países, sobre todo en las zonas más precarias, los grupos electrógenos se instalan cerca de hospitales para que éstos sigan prestando su servicio cuando existan fallos eléctricos.

- **Escuelas:** Al igual que con los hospitales, contar con un grupo electrógeno en una escuela es una garantía de educación y formación para los niños que asistan a ella.
- **Plantas de tratamiento de aguas residuales.** Este tipo de máquinas deben trabajar las 24 horas, por lo que dejar de hacerlo genera fallos en su sistema.
- **Centros de datos (servidores).** Para los distribuidores de internet, bases de datos de páginas webs, hosting de url y demás es de vital importancia contar con respaldo del servicio eléctrico, pues un fallo puede “tumbar” una página o hacer que se pierda la información de la misma.
- **Hoteles.** Poder ofrecerle un servicio de primera calidad a los huéspedes incluye tener siempre disponible electricidad las 24 horas del día.

De ahí la importancia de saber cuidar y preservar estos equipos, los cuales ofrecen servicios excelente al ser humano

1.2.Los grupos de electrógenos en Cuba.

En la actualidad la energía eléctrica en Cuba, al igual que en el resto del mundo se genera fundamentalmente a partir de combustibles fósiles. Hasta hace pocos años en el país las centrales termoeléctricas llevaban todo el peso de esta generación, solo una pequeña parte le correspondía a la generación eólica e hidroeléctrica.

El sistema usado hoy en día fue el ideado fundamentalmente por Nicola Tesla quien fue el que descubrió la corriente alterna y la forma de producirla en los alternadores. Se han realizado innumerables actividades tecnológicas para llevar la energía eléctrica a todos los lugares habitados del planeta, por lo que, junto a la construcción de grandes y variadas centrales eléctricas, se han construido sofisticadas redes de transporte y sistemas de distribución.

En la actualidad la generación en nuestro país está centrada en ocho grandes plantas termoeléctricas que generan la electricidad a partir de la quema de fuel oil, estas abarcan el 64% del consumo del país, un 15% se cubre en la empresa mixta ENERGAS que genera la electricidad a partir del gas acompañante asociado al

petróleo cubano, un 10% con grupos de electrógenos Fuel y otro grupo de electrógenos diesel.

Años atrás el sistema activo era proporcionado mediante las centrales eléctricas, las cuales se ubicaron a grandes distancias de los usuarios, asumiendo casi toda la carga, pues las fuentes de energía renovable como la hidráulica y eólica eran tan poco significativas que no lograban apoyar el circuito eléctrico a las distintas regiones del país que contaran con estos recursos siendo enorme las pérdidas energéticas.

Ante esta situación se determinó suprimir el fluido eléctrico a usuarios en virtud de lograr la estabilidad en determinados sectores, siendo este hecho más intenso en horarios pico o sea de mayor demanda, lo que provocó gran inconformidad en la población y en los diferentes sectores y empresas. Por lo que fue necesario apoyarse en los grupos de electrógenos y en la aplicación de motores de combustión interna, dando paso a la propagación de pequeñas fuentes que fueran nombradas posteriormente como generación distribuida.

1.2.1. Generación distribuida de energía eléctrica

La Generación Distribuida es uno de los pasos más significativos en el desarrollo de los sistemas eléctricos. Las plantas pequeñas no están sujetas a grandes pérdidas en la transmisión que tiene lugar en el proceso de llegar a los usuarios finales por lo que se hacen competitivas económicamente. Pueden ofrecer calidad de energía claves en los sistemas productivos modernos, donde una interrupción leve o una variación de voltaje pueden tener costos muy altos para empresas que funcionan con tecnologías sofisticadas.

Posteriormente se comenzó a instalar emplazamientos de fuel oil como combustible, reduciendo así su costo de explotación y mantenimiento. En Villa Clara existen un gran número de emplazamientos de generación distribuida, uno de los más importantes es en Cayo Santa María encargado de producir la energía que demanda la red hotelera con un sistema aislado donde no existen otras fuentes de energía para la sustitución de estos.

Además en la actualidad se cuenta con un total de cuatro instalaciones distribuidas de la siguiente forma: Santa. Clara 110: Cuenta con 3 baterías de 4 motores cada una, Santa. Clara Industrial: Cuenta con 3 baterías de 4 motores cada una, Calabazar de Sagua: Cuenta con 2 baterías de 4 motores cada una. Cayo Santa María: Cuenta con 3 baterías de 4 motores cada una. Dentro de las tecnologías más disponibles en el mundo tenemos los generadores fotovoltaicos, generadores eólicos de combustibles, micro turbinas, turbinas de gas, grupos electrógenos, pequeñas centrales hidroeléctricas y los motores de combustión interna. Comúnmente utilizados en los motores generadores. Con este fin se utiliza motores ciclo diesel cuyo combustible es FUEL –OIL siendo este portador más económico en comparación con otro en cuanto a explotación.

Los motores que se abordaran en este trabajo son motor Hyundai IMSEN H21/32, el motor MAN-V28/32S, motor MAN B & W 16 V 32/40, motor MAN B & W 18 V 48/60 y el motor MAN B & W 18 V 32/40, el motor MTU Serie 4000 modelo 16 V 4000 G81 con 16,4 ton de peso y motor de Gas GE Jenbacher tipo J 620 F 111. El grupo motor-generator está compuesto por un motor diesel MTU 16V4000 G81, el generador eléctrico Marelli 1.7 MW. El motor diesel 16V4000 está diseñado para trabajar seis horas al día, tiene una potencia mecánica de 1800 kW, 16 cilindros en V y 1800 rpm de velocidad nominal. El generador eléctrico Marelli es trifásico sincrónico, con una potencia nominal de 2345 kW, un voltaje nominal de 480 kV, corriente nominal de 295.1 A y una frecuencia de 60 Hz.

Una de las organizaciones encargadas de los servicios, es la Empresa de Mantenimiento a Grupos Electrónicos de Fuel Oil (EMGEF) la cual es una Organización Empresarial para los Servicios Técnicos Especializados de Mantenimiento y Reparaciones. Se encuentran distribuidas por todo el país.

Con la puesta en marcha de los grupos electrógenos trae aparejada la necesidad de recurrir al diagnóstico del estado técnico y a su posterior mantenimiento. El diagnóstico es un método que aporta información sobre el estado técnico de los equipos y sus accesorios sin necesitar recurrir a desarmes. Con el surgimiento de

nuevas tecnologías y materiales se ha facilitado la implementación de modernos equipos para la obtención de parámetros técnicos en motores.

En el caso de los motores de la generación distribuida fuel-oil existen dispositivos y métodos de análisis que son capaces de aportar una gran cantidad de información en virtud de lograr un diagnóstico lo más completo posible, pudiendo detectar posibles fallas y predecir la ocurrencia de similares manifestaciones en un determinado intervalo.

El diagnóstico técnico de motores Diesel ha evolucionado enormemente en los últimos años. Existen diversos métodos, entre ellos, análisis de gases mediante el Tempest 100, revisión de estado de camisa utilizando el Endoscopio, medición de presión mediante el indicador de presión DPI Leuter, medición de presión máxima en el Carter, para lo que se emplea un dispositivo creado por los técnicos cuya escala es en y análisis de lubricante. (Corrales A, 2015: 43p)

En el caso de los diagramas indicados obtenidos por el Indicador de presión DPI Leuter el EMGEF no tiene a su disposición el suficiente número de variantes de diagrama para comparar con los datos por este equipo, por lo que será de gran utilidad para ellos al menos tener diagramas calculados para diferentes condiciones de operación.

La generación distribuida (GD) ha surgido en los últimos años debido a la evolución que ha tenido el sistema eléctrico. Su definición se puede aproximar a la de generación de energía eléctrica a pequeña escala y próxima al consumidor. No obstante, el empleo de este tipo de generación no es nuevo. Los primeros sistemas y redes eléctricas operaban con corriente continua, esto limitaba tanto la tensión de suministro como la distancia entre el generador y los puntos de consumo.

Las centrales de generación solamente suministraban energía eléctrica a los clientes en las cercanías de la planta. Se utilizaban dispositivos de almacenamiento, como baterías, para conseguir un cierto equilibrio entre la producción y la demanda de energía eléctrica. La aparición de la corriente alterna permitió transportar la

energía eléctrica en alta tensión y a grandes distancias, lo que provocó un fuerte incremento en la potencia de generación.

Los sistemas eléctricos evolucionaron de forma considerable, estaban formados por enormes centrales de generación y grandes redes de transporte y distribución con el fin de abaratar los costos de producción y distribución. El equilibrio entre la demanda y el suministro se realizaba mediante la combinación de grandes cantidades de consumo que variaban instantáneamente. Se aumentó la seguridad del suministro eléctrico ya que la interrupción de una central eléctrica se compensaba mediante otra central interconectada en el sistema. De hecho este sistema interconectado de alta tensión hizo posible la economía de escala en la generación de energía eléctrica. (Rodríguez, B, 2014:4p)

La generación distribuida, también conocida como generación in-situ, generación embebida, generación descentralizada, generación dispersa o energía distribuida, consiste básicamente en la generación de energía eléctrica por medio de muchas pequeñas fuentes de energía en lugares lo más próximos posibles a las cargas. (Rodríguez, B, 2014:8p)

La definición más global de la generación distribuida vendría a decir que es aquella que se conecta a la red de distribución de energía eléctrica y que se caracteriza por encontrarse instalada en puntos cercanos al consumo. Sus características generales son:

- Reducen pérdidas en la red, al reducir los flujos de energía por la misma.
- Su energía vertida no revierte flujos hacia la red de transporte.
- Suelen tener potencias inferiores a 3 kW aunque en general se suele decir que no sobrepasan 10 kW de potencia instalada.

La generación distribuida aparece como alternativa al modelo centralizado tradicional, el cual presenta una fuerte dependencia energética. A través de sistemas con tecnologías cada vez más eficientes energéticamente hablando y de la incorporación de fuentes renovables de producción de energía, entra en juego la

generación distribuida, desplazando los centros de generación de energía a los puntos de consumo de ésta.

Este sistema de generación aporta una serie de beneficios respecto al modelo centralizado destacando la reducción de costos inherentes al transporte de la energía, a los que también hay que sumar la mayor eficiencia energética de los equipos de generación, como los nuevos equipos compactos de cogeneración que presentan un rendimiento muy superior a los equipos de las plantas convencionales ya que la antigüedad de estos equipos se pueden establecer en una medida de entre 20 y 50 años.

1.3- Características de los estudiantes de tercer año de la especialidad de Electricidad

Ningún esquema del desarrollo puede describir adecuadamente a cada uno de los adolescentes, ya que estos no forman un grupo homogéneo. Existe una amplia variabilidad en cuanto al desarrollo biológico y psicosocial. Además, los aspectos biológicos pueden influir en el desarrollo psicológico. Cuando el proceso de desarrollo está muy adelantado o retrasado respecto a sus compañeros, el adolescente tiene a menudo dificultades de adaptación y baja autoestima; por ejemplo, una chica de 11 años cuyo cuerpo está desarrollado como una de 15, o el chico de 14 años con un cuerpo como otro de 10 años.

Cada adolescente responde a las situaciones de la vida de una forma personal y única, influido por los diferentes factores de riesgo y protección (resiliencia) presentes en su vida. La adolescencia no es un proceso continuo, sincrónico y uniforme. Los distintos aspectos biológicos, intelectuales, emocionales o sociales pueden no llevar el mismo ritmo madurativo y ocurrir retrocesos o estancamientos, sobre todo en momentos de estrés

Podemos esquematizar la adolescencia en tres etapas que se solapan entre sí:

- Adolescencia inicial. Abarca aproximadamente desde los 10 a los 13 años, y se caracteriza fundamentalmente por los cambios puberales.

- Adolescencia media. Comprende de los 14 a los 17 años y se caracteriza, sobre todo, por conflictos familiares, debido a la relevancia que adquiere el grupo; es en esta época, cuando pueden iniciarse con más probabilidad las conductas de riesgo.
- Adolescencia tardía. Abarca desde los 18 hasta los 21 años y se caracteriza por la reaceptación de los valores paternos y por la asunción de tareas y responsabilidades propias de la madurez.

Durante esta época de la vida, se logra un importante crecimiento y desarrollo físico y se alcanzan los **objetivos psicosociales** necesarios en la evolución del joven a la edad adulta como son: lograr la independencia, aceptar su imagen corporal, establecer relaciones con los amigos y lograr su identidad.

Existen muchos mitos sobre la adolescencia, se dice que es un periodo de extrema inestabilidad y turbulencia emocional, de ruptura total con lo anterior, de pensamiento irracional, e incluso una etapa de «psicosis normal» y disarmonía generacional. Hay que tener presente que la mayoría de los adolescentes superan esta fase sin problemas.

- “El desarrollo del adolescente normal es turbulento”. No hay ningún estudio que confirme dicha creencia. Está claramente demostrado que el 80% de los adolescentes no pasan por un periodo tumultuoso, se llevan bien con sus padres y familiares, les gusta estudiar y trabajar y se interesan por los valores sociales y culturales de su entorno.
- “La adolescencia es un periodo de gran emotividad descontrolada”. Los estudios no han mostrado diferencia alguna con la emotividad de los niños. Sí se detecta que, cuanto mayor es el adolescente más negativo es su estado de ánimo, lo que puede deberse a las obligaciones y responsabilidades escolares y laborales crecientes.
- “El pensamiento de los adolescentes es irracional e infantil”. Desde los trabajos de Piaget, sabemos que en la adolescencia se pasa del pensamiento concreto al

pensamiento abstracto con proyección de futuro, característico de la madurez. Sobre los 12 años se alcanza el desarrollo cognitivo con capacidad de pensar en abstracto, y a los 15-16 el desarrollo moral, el saber lo que está bien y mal.

Gracias a los trabajos de Giedd (2004), se sabe que hasta los 25-30 años no se alcanza el desarrollo completo de los mecanismos neurofisiológicos de la corteza prefrontal, gracias a lo cual, se adquiere la capacidad para discernir lo que conviene hacer: la maduración definitiva. Esto explica la implicación del joven, hasta ese momento, en conductas de riesgo. A diferencia del adulto, que tiene el lóbulo frontal totalmente desarrollado (conexión de la parte emocional con la racional, originando una respuesta adecuada), un adolescente puede dejarse llevar por el primer impulso emocional de ira (amígdala) ante un compañero que le insulta y empezar una pelea, o adoptar diferentes conductas de riesgo.

En definitiva, esta etapa se caracteriza: por un desarrollo emocional progresivo, más que por una ruptura con lo anterior; por la inestabilidad emocional, más que por un trastorno; y por la formación gradual de la identidad, más que por una crisis de incapacidad y armonía generacional. Si no se tiene en cuenta que estas creencias no son ciertas, se corre el riesgo de no identificar a tiempo lo que realmente es patológico, evitando el tratamiento adecuado lo antes posible.

Los elementos antes expuestos, posibilitan tener herramientas pedagógicas y psicológicas para propiciar un aprendizaje que conduzca a elevar la calidad de vida.

1.3-Diagnostico del estado real del aprendizaje de los estudiantes en relación con los grupos electrógenos.

Se realizó el diagnóstico para determinar los problemas existentes en torno a al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanilsao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus para ello fue necesaria la aplicación de instrumentos. (Análisis de documentos, encuesta, entrevista, la observación y la

prueba pedagógica)

Se aplicaron los siguientes instrumentos.

Se aplicaron los siguientes instrumentos.

-Análisis de documentos: revisión del modelo de la escuela politécnica, y del plan de estudio del tercer año de la especialidad de electricidad para comprobar el tratamiento que se da en lo concerniente al estudio de los grupos electrógenos

Dentro del análisis de documentos se efectuó inicialmente la revisión del modelo de escuela politécnica (Anexo 1), se subraya contribuir a la formación integral de la personalidad de los estudiantes, fomentando la integración de conocimientos y orientaciones valorativas que se reflejan gradualmente en sus sentimientos, formas de pensar y comportamientos, acordes con el sistema de valores e ideales de la Revolución Socialista. (Rico Montero P., 2013: 19) se expresa además que el profesor debe ser guía, preceptor y orientador de la educación de sus estudiantes y a la vez debe prepararlo para la vida y para que sean continuadores de la obra revolucionaria del país, por lo que al analizar el documento el mismo da la libertad para incidir de manera positiva en el proceso de instrucción-educación de sus estudiantes.

Más adelante señala que las transformaciones requieren de una acertada dirección de los cambios, cuya premisa es el cumplimiento del fin y de los objetivos de este nivel de enseñanza, para eso deberá asumirse la concepción que sitúa al hombre (estudiante, docente, padres, entre otros) en el centro de la transformación, ya sea como recurso del proceso o como resultado logrado.

Dicho documento estipula que se potenciará el trabajo grupal con la finalidad de satisfacer las necesidades éticas, pedagógicas, científico-metodológicas y político-ideológicas, además de que se deberá promover espacios de reflexión utilizando variadas formas organizativas con escolares, docentes y padres, que permitan implicarlos en los problemas, sus causas y posibles soluciones, sobre la base de sus potencialidades y las de su entorno.

Al realizar una revisión detallada del programa de la asignatura “Elementos de

Aparición de Grupos Electrógenos”, de los estudiantes que cursan el tercer año de la especialidad de **Electricidad (Anexo 1)**, se constata que, en las orientaciones metodológicas de este, no se precisa el cómo el docente puede trabajar con datos más actuales lo referido a los grupos electrógenos. Todo ello permite afirmar que, aunque exista la voluntad política por parte del Estado, de contribuir al desarrollo de una cultura en lo referido al trabajo con los grupos electrógenos, si los docentes no son capaces

De gestionar nueva información más actualizada entonces estará obstaculizando el desarrollo del conocimiento en los estudiantes en cuanto a un aprendizaje más efectivo relacionado con los grupos electrógenos.

-Encuestas estudiantes(Anexo 2) para obtener información acerca de conocimientos de los grupos electrógenos

Esta arrojó que 28 (93.33 %) de los estudiantes desconocen el término de grupo electrógeno.

En lo que respecta al conocimiento de la estructura de los grupos electrógenos, los 30(100.00%) plantean que no conocen los componentes que lo conforman

Otro indicador indagado estuvo centrado en el conocimiento de la importancia de los grupos electrógenos, los 30(100.00%) solo manifiestan como importancia el ofrecer corriente.

Finalmente se constata lo referido al mantenimiento que necesitan los grupo electrógeno, en este sentido igual cuantía 30(100.00%) desconoce de estos. También fue realizada la observación a clases (**anexo 3**) con la finalidad de constatar el tratamiento que se da al contenido relacionado con los grupos electrógenos en las actividades que realiza el profesor y la de los estudiantes en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

En este sentido los docentes, no siempre se intencionan el objetivo en función de tratar lo referido a los grupos electrógenos, solo en escasas ocasiones.

Otros elementos indagados estuvieron relacionados con la utilización de métodos productivos, así como medios de enseñanza en función del tratamiento de los

grupos electrógenos, apreciándose que en ocasiones es que se da salida correcta a aspectos relacionados con los grupos electrógenos, con información actualiza

Lo anterior expuesto requiere de la sensibilización y concientización del docente para emprender el tratamiento a esta temática con alto grado de cientificidad.

En el caso de los estudiantes, se pudo apreciar que cuando en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” se da salida al trabajo con los grupos electrógenos, estos se muestran interesados, se implican con mayor frecuencia en las actividades y desarrollan un rol protagónico.

Lo antes expuesto permite plantear la necesidad de continuar tratando con alto grado de actualidad y haciendo uso de la actividad practica lo referido a los grupos electrógenos

Posteriormente se realizó la prueba pedagógica inicial (Anexo 4), con el fin de comprobar el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes en torno a los grupos electrógenos.

Para la evaluación de cada indicador se estableció una escala, a partir de la operacionalización realizada de la variable dependiente.

Dimensión cognitiva: está relacionada con los conocimientos que deben poseer los estudiantes respecto a los grupos electrógenos

Elementos medibles

- 1-Conocimiento del término grupo electrógeno.
- 2-Conocimiento de la estructura de los grupos electrógenos.
- 3-Conocimiento de la importancia de los grupos electrógenos.
- 4-Conocimiento del mantenimiento que necesita los grupos electrógenos.

Dimensión comportamental: está relacionada con el comportamiento que debe mantener cada estudiante ante el trabajo con los grupos electrógenos

Elementos medibles

- 1-Participación en clases, debates y charlas relacionadas con los grupos

electrógenos.

2-Responsabilidad ante el trabajo con los grupos electrógenos.

Para la evaluación de cada uno de los elementos medibles se estableció una escala en tres niveles: alto, medio y bajo.

Dimensión cognitiva

Nivel alto.

1- Se sitúan todos los escolares que poseen conocimiento de todos los elementos que contempla el término grupos electrógenos.

Nivel medio.

1-Se sitúan todos los escolares que poseen conocimiento al menos de dos elementos que contempla el término grupos electrógenos.

Nivel bajo

1-Se sitúan todos los estudiantes que no poseen conocimiento al menos de un elemento que contempla el término grupos electrógenos.

Nivel alto

2-Se sitúan todos los estudiantes que poseen conocimiento de todas las partes de los grupos electrógenos (10 Estructuras)

- Motor.
- Regulación del motor.
- Sistema eléctrico del motor.
- Sistema de refrigeración.
- Alternador.
- Depósito de combustible y bancada.
- Aislamiento de la vibración.
- Silenciador y sistema de escape.
- Sistema de control.
- Interruptor automático de salida.

Nivel medio.

2- Se sitúan todos los estudiantes que poseen al menos conocimiento de 6 partes

de los grupos electrógenos.

2- Se sitúan todos los estudiantes que poseen al menos conocimiento 3 o menos partes de los grupos electrógenos.

Nivel alto

3- Se sitúan todos los estudiantes que poseen conocimiento de 5 o más importancia de los grupos electrógenos.

Nivel medio.

3- Se sitúan todos los estudiantes que poseen conocimiento de 3 importancia de los grupos electrógenos.

Nivel bajo

3- Se sitúan todos los estudiantes que poseen conocimiento de 2 importancia de los grupos electrógenos.

Nivel alto

4- Se sitúan todos los estudiantes que poseen conocimiento de los 5 elementos que comprende el mantenimiento que necesita el grupo eléctrico.

- Realiza una inspección general, así vas a visualizar cada uno de los detalles del equipo, incluyendo el sistema de lubricación, el sistema de enfriamiento y el de combustible además de la parte eléctrica donde están instaladas las baterías y el regulador de la velocidad.
- Debes también asegurarte de que no haya partes que visualmente estén dañadas o donde se haya acumulado mucha suciedad.
- Realiza esta comprobación todas las semanas para que logres controlar el aspecto de tu grupo eléctrico al mismo tiempo que compruebas la resistencia de precaldeo y le das un vistazo a los niveles de refrigerante, aceite y combustible. Asegúrate de que en los mismos no haya fugas o alguna tuerca floja o faltante.

- .Arranca tu generador para que sepas que sigue en buen estado, comprueba mientras el motor está apagado el nivel de aceite utilizando la varilla incluida de un lado.
- Revisa el sistema de refrigeración procurando levantar la tapa con el motor frío o te quemarás las manos. Añade refrigerante si es necesario, deja unos centímetros por debajo del nivel para que no ocurran derrames.
- **Nivel medio**

4- Se sitúan todos los estudiantes que poseen conocimientoal menos de 3 elementos que comprende el mantenimiento que necesita el grupo electrógeno.

Nivel bajo

4- Se sitúan todos los estudiantes que poseen conocimientoal menos de 1 o ningún elemento que comprende el mantenimiento que necesita el grupo electrógeno.

Dimensión comportamental

Nivel alto

1-Se sitúan los escolares que siempre participan en clases, debates y charlas relacionadas con los grupos electrógenos.

Nivel medio

1-Se sitúan los escolares que generalmente participan en clases, debates y charlas relacionadas con los grupos electrógenos.

Nivel bajo

1-Se sitúan los escolares que en ocasiones participan en clases, debates y charlas

relacionadas con los grupos electrógenos

Nivel alto

2-Se sitúan los escolares que siempre muestran responsabilidad ante el cuidado de los grupos electrógenos

Nivel medio

2-Se sitúan los escolares que generalmente muestran responsabilidad ante el cuidado de los grupos electrógenos

Nivel bajo

2-Se sitúan los escolares que en ocasiones muestran responsabilidad ante el cuidado de los grupos electrógenos

Resultados de la prueba pedagógica

Una vez utilizado el folleto en el proceso de enseñanza- aprendizaje se procedió a aplicar la prueba pedagógica inicial (**anexo 4**) con el objetivo de constatar los conocimientos y el comportamiento de los estudiantes relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanilsao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus.

Dimensión cognitiva

La pregunta uno se dirigió a indagar el conocimiento del término grupo electrógeno, en este sentido se constató que 28(93,33%) de los estudiantes se sitúan en el nivel bajo, ya que no poseen conocimiento al menos de un elemento que contempla el término grupos electrógenos, solo 2(6,66%) ocupa el nivel medio al poseer conocimiento al menos de dos elementos que contempla el término grupos electrógenos.

La interrogante dos se dirigió al conocimiento de los estudiantes respecto al conocimiento de la estructura de los grupos electrógenos, en este sentido solo 2(6,66%) de la muestra se sitúa en el nivel medio ya que poseen conocimiento al menos de dos elementos que contempla el término grupos electrógenos, los restantes 28(93,33%) ocupa el nivel bajo, ya que no poseen conocimiento al menos de un elemento que contempla el término grupos electrógenos (Motor, Regulación del motor, Sistema eléctrico del motor, Sistema de refrigeración, Alternador, Depósito de combustible y bancada. Aislamiento de la vibración, Silenciador y sistema de escape, Sistema de control, e Interruptor automático de salida.),

El conocimiento de la importancia de los grupos electrógenos, constituyó el tercer indicador constatado en el que 3(10.00%) de los estudiantes es quien hacen alusión a 3 importancias de los grupos electrógenos, por lo que alcanzan el nivel medio, el resto de la muestra se adjudica el nivel bajo, 27(90,00%) al solo hacer mención a dos importancias de los grupos electrógenos

La ultima interrogante realizada de esta dimensión se centró en indagar sobre el conocimiento del mantenimiento que necesita el grupo electrógeno, en este sentido, el 30(100.00%) de la muestra se coloca en el nivel bajo, ya que no hacen mención a ningún tipo de mantenimiento

Lo antes expuesto corrobora, el insuficiente conocimiento de los estudiantes relacionados con los grupos electrógenos.

Dimensión comportamental

En el indicador uno relacionado con la participación en clases, debates y charlas relacionadas con los grupos electrógenos , los estudiantes ocupan los niveles medios y bajos, pues 3(10.00%) se sitúan en el nivel medio al participar generalmente en clases, debates y charlas relacionadas con el tema y los restantes 27(90.00 %) se ubican en el nivel bajo, pues en ocasiones participan en clases, debates y charlas relacionadas con los grupos electrógenos respectivamente.

En la interrogante dos relacionada con la responsabilidad ante el cuidado de los grupos electrógenos la salud, se evidenció que 27(90%) estudiantes se encuentran en el nivel bajo, ya que en ocasiones muestran responsabilidad ante el cuidado de los grupos electrógenos; los 3(10%) restantes se colocan en el nivel medio, debido a que generalmente muestran responsabilidad ante el cuidado de los grupos electrógenos al trabajar en las practicas con estos.

Lo anteriormente permite plantear que existen limitaciones y potencialidades escolares en cuanto a los conocimientos y comportamiento de los estudiantes ante los grupos electrógenos.

Potencialidades

- Asistencia y puntualidad de los escolares a la escuela.

Limitaciones

Dimensión cognitiva

- Insuficiente conocimiento del término grupo electrógeno.
- Insuficiente conocimiento de la estructura de los grupos electrógenos.
- Insuficiente conocimiento de la importancia de los grupos electrógenos.
- Insuficiente conocimiento del mantenimiento que necesita los grupos electrógenos.

Dimensión comportamental:

- No es suficiente la participación en clases, debates y charlas relacionadas con los grupos electrógenos
- Se evidencian irregularidades respecto a la responsabilidad ante el cuidado de los grupos electrógenos en la práctica

Todo ello condujo al diseño de un folleto educativo que contribuya al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanilsao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus.

1.5-Diseño del folleto “ El trabajo con los grupos electrógenos”

Para el diseño del folleto se asume la conceptualización dada por Valcalcer, F. (2017), quien lo concibe como “... impresión que se caracteriza por difundir información y propiciar un aprendizaje para la vida”. (Valcalcer, F.2017: 6).

Plantea además que este abarca por lo general un mensaje que prepara al ser humano para enfrentar los retos que impone la sociedad. Este debe llamar la atención y evitar ser de lectura difícil. Hoy en día su utilización se ha reducido enormemente en pos de otro tipo de formas divulgativas, pero lo cierto es que todavía es posible verlos utilizados.

La elaboración de un folleto debe tener presente toda una serie de características, para que propicie el logro de la información que contiene. Valcalcer, F. (2017).

Señala que estas son:

Claridad. El folleto se realiza en forma clara y concisa, pues tiene que resumir grandes cantidades de información.

Divulgación. La divulgación de los folletos es por medio de las empresas, industrias, escuelas e instituciones, que los entregan a sus miembros, clientes o asociados, se entregan por medio del correo o incluidos en los artículos descritos en los folletos.

Imágenes. Los folletos incluyen imágenes, que pueden ser ilustrativas o didácticas, pues sólo pueden ser de representación o ilustrativas que guíen en el entendimiento de la información plasmados.

Lenguaje. El lenguaje es claro, simple y puede llegar a ser técnico, pues puede ser técnico y especializado.

Tamaño. El tamaño suele ser reducido, abarcando desde tamaños carta (revista), como media carta o incluso más pequeños.

Usos. Los usos son muy variados, pues pueden ser informáticos, propagandísticos, instructivos, educativos, etc.

Formato. - El formato de un folleto no implica exclusivamente al tamaño y tipo de papel, pues existen aspectos como el tipo de información y la exposición de la misma, también debemos incluir el título, el cuerpo, el texto, el tema, su logotipo (si es que lo hay) y el autor (si lo hay). También influyen claramente las imágenes, pues pueden existir folletos que contienen un 80 o 90% de imágenes con textos explicativos. **(Valcalcer, F. 2017: 8)**

Los folletos pueden presentar diferentes tipos de formato, de acuerdo con la intención y el tipo de mensaje que pretendan comunicar. En el caso de la investigación que se realiza, se asume el tipo de: Encarte: es un tipo de folleto de más hojas, constituido como una revistilla. Debido a que cuenta con mayor espacio, es el tipo de folleto que contiene más información.

El folleto diseñado será utilizado en la asignatura de Elementos de operación y mantenimiento de grupos electrógenos que se imparte en el tercer año de la especialidad de Electricidad, a partir de las potencialidades que ofrece el contenido de los programas que allí se imparten

Folleto:

“ El trabajo con los grupos electrógenos”



Autor: Yaniel González Martínez

Curso 2018-2019

ÍNDICE

Introducción

Unidad 1. Conocimiento del término grupo electrógeno.

Unidad 2. Conocimiento de la estructura de los grupos electrógenos

Unidad 3. Conocimiento de la importancia de los grupos electrógenos.

Unidad 4. Conocimiento del mantenimiento que necesita los grupos electrógenos

Unidad 5. Curiosidades.

Introducción

Con la confección de este folleto, el autor pone en manos de los estudiantes, variados ejercicios para que apliquen los contenidos aprendidos en relación con los grupos electrógenos. Este se ha estructurado en cinco grupos atendiendo a las características del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanilsao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus.

La **Unidad 1. Conocimiento del término grupo electrógeno**, le permite a los estudiantes acceder a varias conceptualizaciones del término, para que finalmente usted llegue a sus propias conclusiones respecto al término.

La **Unidad 2. Conocimiento de la estructura de los grupos electrógenos**, permite que el estudiantes apropiarse de las partes de un grupo electrógeno, así como de la función de cada una de ellas.

La **Unidad 3. Conocimiento de la importancia de los grupos electrógeno**, permite que los estudiantes valorar la importancia de estos para la sociedad en su sentido más amplio.

La **Unidad 4. Conocimiento del mantenimiento que necesita los grupos electrógenos** ofrece alternativas de mantenimiento para hacer más duradera el ciclo de vida de este equipo, pues urge la necesidad de cuidarlo, dado el alto costo de los mismos en el mercado internacional.

Asimismo, el Grupo V relacionado con algunas **curiosidades**, les permitirá a los estudiantes, reflexionar en torno a los efectos positivos y negativos de los grupos electrógenos para el medio ambiente

Orientaciones metodológicas.

Se sugieren que los docentes teniendo en cuenta las potencialidades de la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos”, que se imparte en

el tercer año de la especialidad de Electricidad se haga uso de este folleto, lo cual permitirá elevar el nivel de conocimientos y actualización científica en torno al tema

Se recomienda la implementación de estas actividades no solo desde la clase, si no que se tenga presente lo extradocente y lo extraescolar.

Unidad 1:Conocimiento del termino grupo electrogeno

ACTIVIDAD 1

1-Analice los siguientes conceptos

Concepto 1.

Un grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador de electricidad a través de un motor de combustión interna y los correspondientes equipos de control y mando. Son comúnmente utilizados cuando hay déficit en la generación de energía eléctrica de algún lugar, o cuando hay corte en el suministro eléctrico.

Concepto 2.

Un grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador eléctrico a través de un motor de combustión interna.

Concepto 3.

Un grupo electrógeno es una máquina rotativa que acciona un generador eléctrico usando un motor de combustión interna.

Concepto 4.

Un grupo electrógeno es una máquina compuesta de un motor de combustión interna (usualmente un motor de diésel) y un generador eléctrico (usualmente un alternador). El objetivo del grupo electrógeno es poder generar una corriente eléctrica que abastezca la demanda de una instalación o un edificio.

a)- Analice cada concepto.

b)-Extraiga de cada uno las palabras claves.

c)-Elabore a partir de las acciones antes realizadas su propio concepto de grupo electrógeno.

ACTIVIDAD 2

En la actividad 1 estudiantes diferentes conceptos de grupo electrógeno.

a)- Realice un párrafo en el que explique con tus palabras qué son los grupo electrógeno.

Unidad 2 Conocimiento de la estructura del grupo electrógeno

ACTIVIDAD 1

¿Conoces cuáles son las partes o estructuras de un grupo electrógeno?.

Si_____ No_____

De responder si enúncielas.

ACTIVIDAD 2

Seguidamente se te ofrecen un grupo electrógeno.

a)-Identifíquelo

b)-Mencione cada una de las partes o estructuras que lo conforman



Figura 1.

ACTIVIDAD 3

Seguidamente se te ofrecen un grupo electrógeno.

a)-Identifíquelo

b)-Mencione cada una de las partes o estructuras que lo conforman

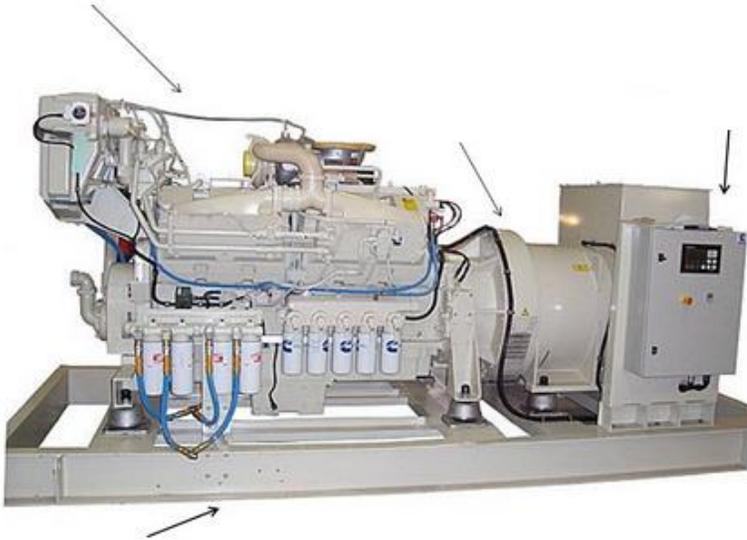


Figura 2.

ACTIVIDAD 4

Seguidamente se te ofrecen un grupo electrógeno.

a)-Identifíquelo

b)-Mencione cada una de las partes o estructuras que lo conforman

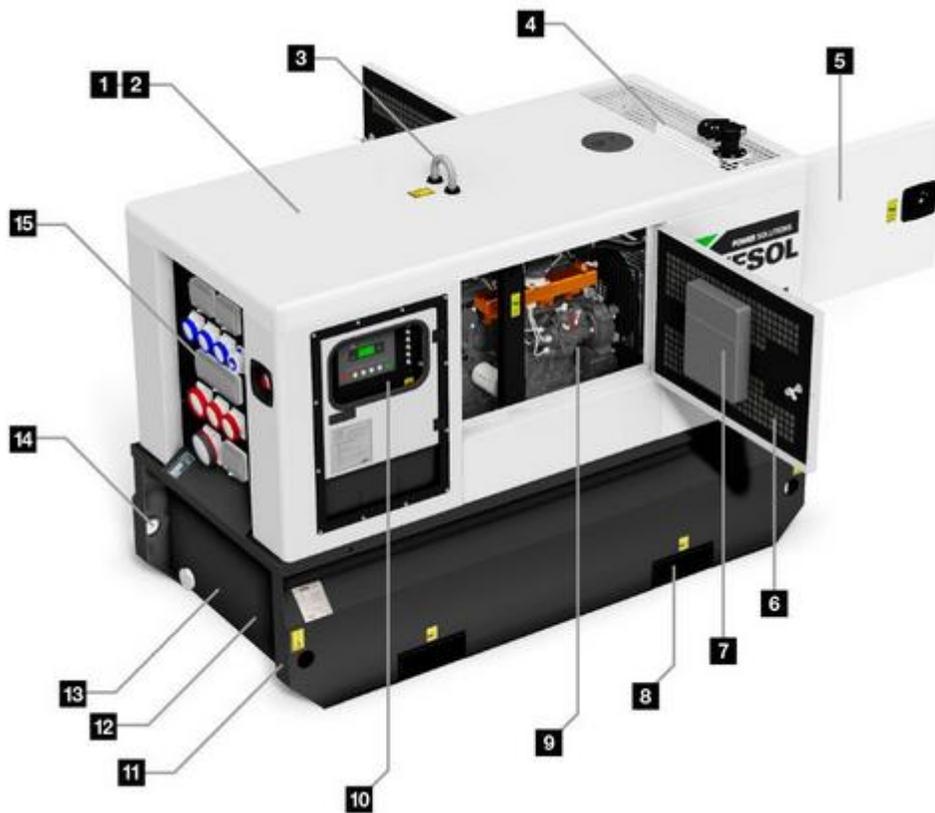


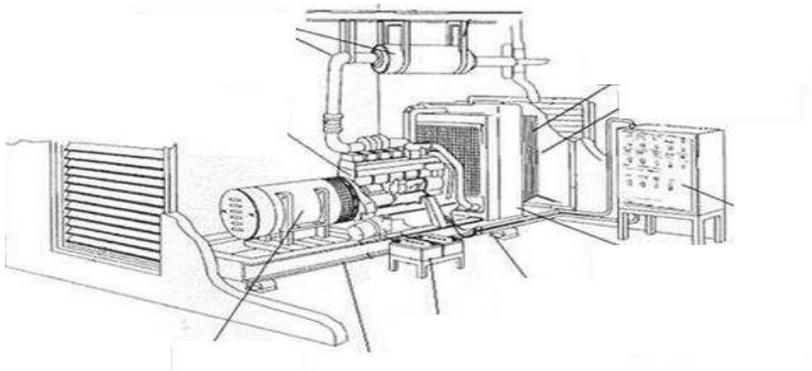
Figura 3.

ACTIVIDAD 5

Seguidamente se te ofrecen un grupo electrógeno.

a)-Identifíquelo

b)-Mencione cada una de las partes o estructuras que lo conforman



ACTIVIDAD 6

Seguidamente se te ofrecen un grupo electrógeno.

a)-Identifíquelo

b)-Mencione cada una de las partes o estructuras que lo conforman



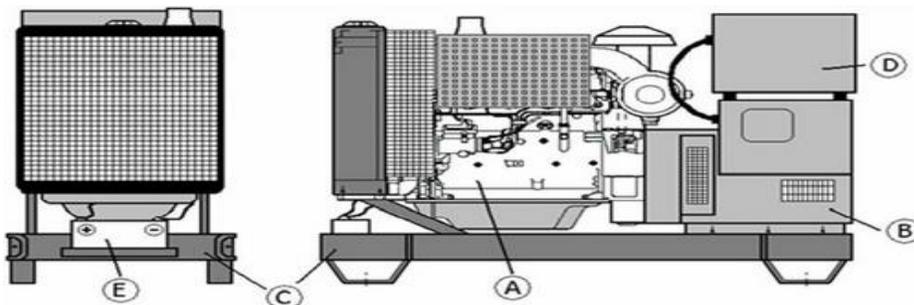
Figura 5

ACTIVIDAD 6

Seguidamente se te ofrecen un grupo electrógeno.

a)-Identifíquelo

b)-Mencione cada una de las partes o estructuras que lo conforman



Unidad 3 Conocimiento de la importancia de los grupos electrogenos

Realice lectura de los siguientes artículos.

Artículo 1.La importancia de los generadores eléctricos

Por ser una fuente de energía eléctrica estable y la más segura, los **generadores eléctricos**, cada vez adquieren más importancia e incorporan a nuevos usuarios.

Un **generador eléctrico**, comienza a generar energía eléctrica cuando se enciende el motor, alimentado de combustible y transforma la energía mecánica en energía eléctrica de manera instantánea.

Para solventar la necesidad de energía eléctrica estable ante una falla en el suministro de red eléctrica, se han creado los **generadores eléctricos** de emergencia. Pero también existen **generadores eléctricos** más complejos, capaces de abastecer de electricidad a grandes regiones por largos lapsos de tiempo.

Debido a la diversidad de **generadores eléctricos** que se encuentran en el mercado, más allá del factor precio, a la hora de adquirir un **generador eléctrico**, se deberá tener en cuenta las prestaciones que brinda, el trabajo que realizará, y diversas características que permitirán hallar el **generador eléctrico** adecuado.

El primer punto a considerar a la hora de la adquisición de un **generador eléctrico**, es la tarea que realizará.

No se necesitará un mismo **generador eléctrico** para el funcionamiento de un ordenador ante la falla del suministro de red, que un equipo para abastecer de electricidad a una obra en construcción.

Otro factor importante, es la emisión acústica. Considerando que la contaminación sonora está prohibida en las regiones pobladas, se debe tener en cuenta la sonoridad de un **generador eléctrico** antes de efectuar la compra.

Estos son algunos de los tantos factores a considerar, antes de comprar un **generador eléctrico**, porque debido a la excesiva demanda, los fabricantes se han encargado de crear desde los **generadores eléctricos** más potentes, capaces de abastecer grandes regiones, hasta **generadores eléctricos** de emergencia portátiles. Por eso, deberán evaluarse las prestaciones que ofrecen, para evitar adquirir un **generador eléctrico**, que no brinde la potencia o las funciones requeridas.

El mercado de **generadores eléctricos**, continúa creciendo y brindando desde **generadores eléctricos** excesivamente ruidosos, hasta **generadores eléctricos** insonoros.

Desde **generadores eléctricos** portátiles y hogareños, hasta grandes e industriales **generadores eléctricos**, capaces de solventar la necesidad de energía eléctrica simultánea a extensas regiones, por un largo período de tiempo.

Artículo 2. Respaldo energético y tranquilidad: la importancia del grupo electrógeno

En los últimos tiempos, los cortes de energía se han convertido en moneda corriente en nuestro país. Más allá de las complicaciones que la falta de suministro puede traer a las tareas cotidianas, las empresas e industrias pueden ver perjudicada su producción por estas interrupciones imprevistas de la electricidad, con las consiguientes pérdidas económicas que puede ocasionar.

Contar con un grupo electrógeno brinda el respaldo energético necesario en estos casos. Una de sus principales características es su capacidad de asegurar la

continuidad operativa en el proceso de producción, para que no se vea afectado por las faltas de energía.

Sin embargo, funcionar como respaldo en casos de emergencia no es la única utilidad de estos equipos. Algunas industrias utilizan los grupos electrógenos para operar en horas pico, y otras los usan para operar en forma continua, principalmente en zonas en donde no hay red eléctrica.

En ToolSolutions nos ocupamos de la instalación de grupos electrógenos y tableros de transferencia automática, además de realizar el mantenimiento mecánico y la instalación de tanques de abastecimiento auxiliares. Nuestros especialistas podrán asesorarte para buscar la solución que mejor se adapte a tu empresa o industria.

Artículo 3. La importancia de un grupo electrógeno para las empresas

[Ver grupo electrógeno](#), de cualquier tipo que sea es un paso en la compra de estos productos para las empresas. Y es que en internet hay cientos de sitios disponibles para la compra de estos equipos desde una posición jurídica.

Las empresas están en constante crecimiento, el flujo cultural-tecnológico de las últimas décadas han provocado que hoy día un grupo electrógeno sea de una importancia vital para garantizar la calidad de los servicios, las producciones que no os sorprenda que, entre las nuevas regulaciones gubernamentales, se encuentre la necesidad de tener un grupo electrógeno en empresas grandes y que estén ubicadas en lugares alejados de las ciudades como en el centro de ellas. Dicho de otro modo, que cada empresa cuente con su grupo electrógeno, garantiza al gobierno, la continuidad de las actividades laborales en su forma parcial y total, y visto de modo particular, pues con estos equipos, se prosigue sin limitantes, la producción agrícola-económica, cultural, educacional, la salud etc.

Artículo 4. Los principales usos de los grupos electrógenos

¿Sabes cuáles son los principales usos de los grupos electrógenos? ¡Te los contamos TODOS en este post!

Tener un grupo electrógeno puede ser la solución ideal para mejorar tu calidad de vida o el flujo de trabajo en tu empresa, ya que es **un equipo que funciona para abastecer de electricidad a los sitios en los que no tienen acceso a ella o este es deficiente.**

Revisando con detalle los usos que se le pueden dar, podemos dividirlos en:

Fuente de energía principal: En estos casos, es necesario el uso del grupo electrógeno como fuente principal de energía, ya que sin él no se podrían realizar las actividades. Dentro de este uso podemos encontrar:

- **Instalaciones de telecomunicaciones:** Aún nuestra comunicación depende del funcionamiento de las antenas repetidoras, lo que se traduce en una alta demanda de energía eléctrica en lugares remotos.
- **Caravanas y campings.** Existen zonas enteras destinadas y disponibles para alejarse del mundo por un par de días, pero ello no incluye alejarse de la energía eléctrica.
- **Embarcaciones marítimas:** Si ya en tierra firme se dificulta el suministro de energía eléctrica, en altamar es imposible hacerlo, por ello se hacen esenciales en las embarcaciones marítimas para poner en marcha todos los aparatos que necesiten electricidad.
- **Campamentos militares.** Son empleados en todas las situaciones de emergencia cuando se deben instalar hospitales de campaña, energía eléctrica para posiciones tácticas, entre otras.

- **Casas rurales.** Como su nombre lo indica, son comunidades que se encuentran apartadas de la civilización, por lo que es de uso obligatorio, y opcional para otros, este tipo de maquinarias.
- **Minería.** Por regla general, las extracciones mineras se realizan en lugares apartados que imposibilitan el acceso a los servicios públicos, de ahí que sea necesario contar con fuentes de energía para poder desarrollar su actividad.

Fuente de energía de emergencia. En esta ocasión encontramos instalaciones o complejos que cuentan con servicio eléctrico, sin embargo, por diversas razones, son más propensos a verse afectados por fallos eléctricos, entre ellos tenemos:

Hospitales. En muchos países, sobre todo en las zonas más precarias, los grupos electrógenos se instalan cerca de hospitales para que éstos sigan prestando su servicio cuando existan fallos eléctricos.

Escuelas: Al igual que con los hospitales, contar con un grupo electrógeno en una escuela es una garantía de educación y formación para los niños que asistan a ella.
Plantas de tratamiento de aguas residuales. Este tipo de máquinas deben trabajar las 24 horas, por lo que dejar de hacerlo genera fallos en su sistema.

Centros de datos (servidores). Para los distribuidores de internet, bases de datos de páginas webs, hosting de url y demás es de vital importancia contar con respaldo del servicio eléctrico, pues un fallo puede “tumbar” una página o hacer que se pierda la información de la misma.

Hoteles. Poder ofrecerle un servicio de primera calidad a los huéspedes incluye tener siempre disponible electricidad las 24 horas del día.

Cabe destacar que, según su ubicación geográfica, los hospitales, escuelas u hoteles emplean grupos electrógenos como fuente principal de energía.

Unidad 4 Conocimiento que necesitan del mantenimiento de los grupos electogenos

Actividad 1

Realice una lectura del artículo 1

Extraiga la importancia del mantenimiento de los grupos electrógenos

La importancia del mantenimiento en un Generador Eléctrico

Un correcto mantenimiento es vital para el que su grupo electrógeno a gasoil esté siempre disponible, sobre todo en los momentos críticos en los que no puede fallar. La importancia primordial del mantenimiento de un generador eléctrico radica en garantizar su óptimo funcionamiento justo en el momento que más lo necesite. Y en este sentido, debemos discriminar dos tipos de mantenimiento.

Mantenimiento Preventivo

Un equipo técnico debidamente entrenado y con experiencia comprobada en el mantenimiento de generadores eléctricos debe estar en la capacidad de anticiparse a las posibles anomalías que pueda tener el equipo, tomando en cuenta variables propias de su funcionamiento. Con ello, se consigue reducir los costes de una eventual reparación. Realizando una rutina de inspecciones periódicas y renovación de aquellos elementos susceptibles de generar alguna anomalía se ahorra, a la larga, costos de reparación y, sobre todo, se tendrá la certeza de que el grupo electrógeno funcione debidamente cuando se requiera.

Mantenimiento Correctivo

En SMG IBERIA contamos con una plantilla técnica altamente cualificada para reparar cualquier motor o grupo electrógeno, donde quiera que éste se encuentre. Y, si es necesario, también dentro de nuestras instalaciones. Nuestro servicio 24 horas garantiza una asistencia especializada con la mayor rapidez.

Actividad 2

Realice una lectura del artículo 1

Extraiga la importancia del mantenimiento de los grupos electrógenos

Artículo 2 Mantenimiento de los grupos electrógenos

Para **garantizar el buen funcionamiento de los grupos electrógenos y prolongar su vida útil** es necesario realizar un **mantenimiento adecuado y específico para cada uno de los sistemas que componen los equipos**: motor mecánico, alternador, chasis, depósito de combustible, batería y panel de control.

Este mantenimiento de los grupos electrógenos debe ser periódico y requiere entrenamiento, así como herramientas y conocimientos específicos, razón por la que debe ser realizado **por personal cualificado** que, además, conozca y respete las normas de seguridad.

En SMG IBERIA somos especialistas en mantenimiento de grupos electrógenos y disponemos de un amplio stock de repuestos originales de todas las marcas.

Estamos presentes en todo el territorio nacional y en Portugal y ofrecemos un servicio centralizado de asistencia 24 horas que asegura la disponibilidad de un técnico en caso de avería, pudiendo también gestionar **un generador de sustitución**, al disponer de acuerdos con empresas de alquileres.

Del mismo modo, el tipo de motor de cada grupo electrógeno —marca, modelo, función, potencia y si es a gasolina o diésel— y las condiciones ambientales del entorno también determinan las necesidades y protocolos específicos de mantenimiento.

Tipos de revisiones

Para el **mantenimiento de grupos electrógenos** —salvo para los de emergencia, que requieren un mantenimiento especial— podemos distinguir **3 tipos de revisiones**: las esporádicas, las periódicas y las extraordinarias.

Revisiones esporádicas

Este es un tipo de **control básico**, muy sencillo de realizar, del que se encarga el propio usuario del grupo electrógeno: consiste en, periódicamente y durante algunos minutos, poner en marcha el equipo siguiendo las instrucciones establecidas por el fabricante.

Revisiones periódicas y extraordinarias

Las revisiones periódicas deben llevarlas a cabo técnicos debidamente entrenados (**en Inmesol facilitamos esta formación a nuestros clientes**), y los mantenimientos extraordinarios los realiza exclusivamente personal cualificado de la **Red de Asistencia Técnica de Inmesol**.🔗

Mantenimiento de los equipos de emergencia

Dado que la función de este tipo de **grupos electrógenos** es entrar en funcionamiento exclusivamente cuando se produce un fallo en la red eléctrica, es importante cambiar una vez al año, como mínimo:

- El aceite
- El filtro del aceite
- El filtro del gasoil
- El prefiltro del gasoil, si lo lleva.

Mantenimiento del motor del grupo electrógeno

Al igual que en los vehículos, los motores de los generadores constan de cámaras de combustión, pistones y diferentes sistemas auxiliares: el sistema de refrigeración

(radiadores y ventiladores), el de filtrado (del aire, aceite y combustible) y el eléctrico (responsable del encendido y apagado de los equipos).

Respecto al sistema de filtrado, tanto **los filtros del aire, aceite y combustible** como este último en sí mismo, **deben sustituirse tras determinadas horas de uso**. Habitualmente, suele ser necesario una vez al año, pero este plazo varía en función del fabricante y de otros factores. Por ejemplo, en el caso de los filtros del aire, la frecuencia depende de la concentración de partículas de polvo suspendidas en el ambiente al que esté expuesto el grupo electrógeno. Asimismo, durante el trabajo de mantenimiento del filtro del combustible es imprescindible que el motor esté frío para **evitar cualquier riesgo de incendio**.

En cuanto al sistema eléctrico, es necesario comprobar la **carga de la batería** con cierta frecuencia, así como realizar la **puesta a punto del nivel del electrolito** agregando agua destilada para compensar la evaporación que siempre se produce. Para verificar la densidad de la solución ácida, los técnicos se sirven de un densímetro.

En Inmesol disponemos de un **KIT de mantenimiento** para nuestros clientes que ofrece todas las garantías de la marca INMESOL. Así como un amplio stock de repuestos que permite la sustitución de piezas de forma inmediata.

Mantenimiento de otros componentes

Además de todos los citados anteriormente, en todo grupo electrógeno hay una serie de componentes que también requieren mantenimiento preventivo:

- **Escapes de gas:** revisión del silencioso y del flujo del escape.
- **Partes móviles:** revisión de los ventiladores, las correas y sus respectivos tensores. Los alternadores tienen rodamientos que no suelen requerir mantenimiento, pero sí deben ser reemplazados tras unas 25.000 horas de uso.

- **Bobinados:** en ocasiones es aconsejable medir la resistencia óhmica de la carrocería que protege el equipo para averiguar si existe un adecuado aislamiento a tierra.
- **Panel de control:** revisión de los fusibles y limpieza de los contactos en caso necesario.

Actividad 3

Realice una lectura del artículo 1

Extraiga la importancia del mantenimiento de los grupos electrógenos.

Posteriormente arribe a conclusiones después de haber realizado las actividades de este grupo.

Artículo 3. ¿Cómo se hace el mantenimiento de un grupo eléctrico?

El grupo eléctrico diésel es un sistema fiable y fácil de usar para generar electricidad. Como usuario debes preocuparte de mantenerlo eficiente y controlado, lo mismo que haces con tu coche cuando lo llevas a las revisiones anuales de mantenimiento. **¿Pero cómo se hace el mantenimiento de un grupo eléctrico?**

Cualquier tipo de usuario, incluidos los menos expertos, adquieren grupos eléctricos para limitar los efectos de los cortes de suministro de la red eléctrica. Sin embargo, puede pasar que cuando el suministro de red falla, el grupo no arranque y no cumpla con su función. Lamentablemente, olvidamos probarlo de vez en cuando, mantenerlo limpio, hacerle el mantenimiento. Imagínate qué pasaría si dejaras tu moto parada durante varios años en el sótano y de repente fueras a arrancarla. ¿Crees que arrancaría al primer intento?

El grupo eléctrico necesita mantenimiento, tanto el motor diésel como el resto de componentes necesitan un cuidado periódico y unas pruebas programadas.

Para el primero, lo más importante es el cambio de aceite y de filtros, mientras que el alternador y el cuadro eléctrico necesitan un examen de los terminales y una limpieza periódica de los mismos. Si el grupo electrógeno está instalado en una carrocería deberás verificar en forma regular el estado de las partes móviles como las bisagras y las sujeciones y de la pintura. Realiza estas operaciones básicas al menos una vez al año.

También es aconsejable realizar un arranque cada semana o por lo menos una vez al mes.

El plan de mantenimiento de un grupo electrógeno

A continuación, te indico un plan de mantenimiento completo para que te sirva de guía al realizar los servicios de tu grupo electrógeno.

El mantenimiento preventivo es el más importante para garantizar que tu equipo se mantenga en condiciones óptimas.

Las operaciones que debes tener en cuenta, abarcan desde una inspección general del estado, hasta un control profundo del sistema de lubricación, del sistema de enfriamiento, del sistema de combustible y de la parte eléctrica incluyendo las baterías y el regulador de velocidad

Hablando de un grupo electrógeno en emergencia, es aconsejable verificar con frecuencia el estado general, para asegurarte que visualmente no haya partes deterioradas, dañadas o que se haya acumulado suciedad.

Todas las semanas podrás controlar el aspecto de tu grupo electrógeno, comprobar que la resistencia de precaldeo esté caliente y echar un vistazo a los niveles de refrigerante, aceite y combustible. Te asegurarás que no hay pérdidas, por ejemplo, a través de un manguito dañado. También te recomiendo que arranques el generador con frecuencia para asegurarte que las baterías y el cargador están en buen estado. El nivel de aceite se comprueba con el motor apagado con la varilla instalada a un lado.

Para el sistema de refrigeración retira la tapa -siempre con motor frío- y si es necesario añade refrigerante hasta donde te indique la marca de llenado o hasta unos diez centímetros por debajo del nivel de la tapa. Usa una mezcla de agua y glycol de 50/50 a no ser que el fabricante te indique otra cosa.

Revisa si el radiador tiene agujeros, daños o pérdidas. Limpia la superficie con aire o agua, y cuidado con tocar las aletas del panel radiante, ¡Cortan! Toca la resistencia de precaldeo y comprueba que calienta correctamente en todo el circuito y que no hay obstrucciones.

Mientras el grupo electrógeno esté arrancado, chequea la presión del aceite -aproximadamente 4...5 bares- y las temperaturas del refrigerante -aproximadamente 70...80°C-, si detectas algo anómalo, probablemente sea el aviso de un problema futuro. Analiza la causa y solúciala antes que ocasione daños. Presta atención al ruido del motor y a su apariencia, observa si hay muchas vibraciones o exceso de humo en el escape. Busca alarmas en las centralitas de control.

Siempre con el grupo electrógeno en funcionamiento, inspecciona las mangueras de combustible, tanto las de suministro como las de retorno. Las tuberías deben estar libres y lejos de otros componentes que vibrando y frotando puedan dañarlas. Ayúdate con bridas y soportes para anclarlas y enrutarlas correctamente. Comprueba que los filtros estén bien fijados y que no haya fugas. Si detectas grietas sustituye el componente defectuoso.

¡A veces es suficiente un vistazo para detectar una anomalía!

Comprueba todos los meses las partes mecánicas como la tensión de la correa del ventilador, la fijación del silencioso de escape y de los soportes de motor y alternador. Limpia el polvo de las partes eléctricas. Comprueba la batería y los terminales, las conexiones deben de estar limpias y bien apretadas, Si ves rastros de óxido o ácido reemplaza los conectores y limpia bien la zona. Revisa si la batería se ha dañado al soltar ácido. Con las nuevas baterías de gel no deberás preocuparte mucho, solo asegurate que las conexiones y el chasis no esten

dañados. En todo caso, comprueba el tipo de batería y consulta con el fabricante si necesita de cuidados especiales.

Por lo menos una vez al año o cada 500 horas de trabajo cambia el aceite. Un aceite sintético 15W40 debería ser adecuado, aunque te aconsejo averiguar que recomienda el fabricante. Sustituye los filtros de combustible, aceite y aire de admisión y vacía las acumulaciones de agua en el depósito. Por último, limpia el radiador y el respiradero del cárter. Tras cambiar los filtros de aceite y combustible llévalos en un centro de desecho, no los trates como basura convencional pues son muy contaminantes y necesitan un tratamiento especial.

Unidad 5 Curiosidades

GRUPOS ELECTRÓGENOS

Estos equipos no utilizan una fuente renovable de energía, pero puede generar electricidad en cualquier momento, en cualquier lugar donde se necesite y con una gama de potencias muy amplia. Es el sistema idóneo para funcionar como sistema auxiliar para momentos de déficit de una instalación, o bien para cubrir determinados consumos que se prefiere que no pasen a través de la misma. En el primer caso se encontrarían, por ejemplo, las viviendas permanentes, y en el segundo, las explotaciones agropecuarias o granjas, con consumos especiales, como aparatos de soldadura eléctrica, bombeo de gran potencia, molinos, etc.

Los grupos electrógenos permiten disponer de energía eléctrica cuándo y dónde se necesite. Cuentan con una amplia gama de modelos con soluciones flexibles para cualquier aplicación. Pueden considerarse los siguientes casos:

- Grupos electrógenos de **Emergencia** que salvan de forma inmediata el fallo en el suministro de su fuente de energía.
- Grupos para un **Servicio Continuo** que proporcionan ininterrumpidamente la energía eléctrica necesaria. En este apartado los Grupos electrógenos de gas ofrecen la posibilidad de utilizar una gran variedad de combustibles: gas de vertedero, biogas, gas de gasificación, propano y gas natural.
- Otra fórmula es la **Cogeneración**. Permite a las industrias con demanda de energía acoplarse a la red y vender su excedente.

Los grupos electrógenos son imprescindibles en lugares donde la suspensión del suministro de energía eléctrica puede ocasionar trastornos graves en la producción o en la integridad de las personas, por ejemplo centros comerciales, instituciones

sociales, recreativas y turísticas, hospitales, industrias de alimentación o agrícolas, viviendas, comunicaciones, etc.

A veces los grupos electrógenos pequeños tienen una salida a corriente continua (12 ó 24 V) destinada a la carga de baterías. Sin embargo, hay que tener en cuenta que esta salida es de poca potencia, por lo que no será práctico cargar baterías de capacidades importantes. Por lo tanto, si se quiere utilizar el grupo electrógeno para esta función en una instalación, habrá que utilizar un cargador de baterías que pase la corriente alterna del generador a corriente continua, a la tensión adecuada para la carga. Según si el grupo es mono o trifásico, el cargador deberá ser de uno u otro tipo.

La potencia del cargador no debe ser excesiva. Un proceso de carga demasiado rápido puede deteriorar las baterías. La potencia del cargador, por tanto, debería ser el equivalente, como máximo, al 10% de la capacidad de las baterías. Por ejemplo, una batería de 400 Ah a 48 V tienen una capacidad de 19,2 kWh, resultado de multiplicar ambos valores. En este caso la potencia del cargador podría estar entre 1 y 2 kW.

Se puede automatizar la carga de las baterías a partir de un grupo electrógeno mediante un mecanismo que lo ponga en marcha cuando la tensión baje de un determinado voltaje y que se pare cuando llegue a otro. Estos valores se tienen que programar previamente en función del tipo de instalación.

Los grupos electrógenos, básicamente, cuentan con un motor de tipo térmico (naftero, diesel, etc.) acoplado a un generador de corriente eléctrica (alternador). De este modo la energía química disponible en el combustible es convertida en energía mecánica de rotación en el motor térmico y esta es aprovechada por el generador para obtener energía eléctrica. A modo de ejemplo se muestra la forma y partes constitutivas de un grupo electrógeno naftero con arranque manual de pequeña potencia:

Tipos de grupos electrógenos

Existen muchos tipos de grupos electrógenos que pueden clasificarse, entre otras formas, en base al combustible usado, al tipo de tensión generada o al tipo de arranque. Se debe tener en cuenta estas posibilidades para una elección correcta del equipo.

a) En base al combustible:

Los grupos electrógenos que usan gasoil (diesel) son idóneos para potencias a partir de unos 5 kW, aproximadamente, y de utilización frecuente y durante períodos largos (varias horas).

Los de nafta, que son más baratos, se usan para potencias por debajo o iguales a 2 kW si se utilizan frecuentemente, o hasta 5 kW si su uso es más esporádico.

El gas (propano o butano) es un combustible apropiado para grupos electrógenos de pequeña o mediana potencia (hasta 5 kW, por ejemplo) pero con una utilización frecuente. También es adecuado convertir un grupo de gasolina a gas si se dispone de gas propano en depósitos grandes, ya que su coste por hora de funcionamiento es menor. El adaptador correspondiente representa un sobrecosto que sólo se amortiza si se utiliza frecuentemente o si se dispone de un tanque de propano.

En la siguiente tabla se muestra una comparación de grupos electrógenos refrigerados por aire:

b) En base al tipo de tensión

Sólo será necesario un grupo trifásico (380 V) si es necesario hacer funcionar aparatos que necesiten corriente trifásica (motores grandes, bombas potentes, etc.). Si no es así, el grupo debe ser monofásico (220V).

Los grupos electrógenos convencionales normalmente están configurados con un sistema trifásico de generación. Se dispone de tres fases independientes, llamadas "R", "S" y "T", y un borne neutro llamado comúnmente "N". En este esquema se pueden conectar cargas que requieran las tres fases simultáneamente más el

neutro (ej: motores eléctricos) o bien cargas que requieran sólo una de las tres fases más el neutro (ej: iluminación en general). En este último caso se podrán conectar a cualquiera de las tres fases pero se deberá tener especial atención en conectar igual cantidad de cargas en cada una de las tres fases, lo que se conoce comunmente como "equilibrio de fases". Si solamente se requiere el grupo electrógeno para alimentar una única carga monofásica, se configurará el generador especialmente en este modo, donde sólo se dispondrá de una única fase y un neutro. El grupo electrógeno en éste último caso tendrá una sensible disminución de la potencia capaz de suministrar.

c) En base al tipo de arranque

El arranque manual es adecuado para grupos de hasta 5 ó 6 kW, especialmente los de nafta o gas, este tipo de arranque se puede efectuar con o sin conmutador de carga . A partir de esta potencia, es preferible que tengan arranque eléctrico. Por otra parte, se desea automatizar su funcionamiento (arranque automático para cuando se requiera, por ejemplo cuando se detecta que la tensión de baterías se encuentra por debajo de un límite prefijado), el arranque debe ser forzosamente eléctrico. A continuación se detalla cada uno de ellos.

Tipos de arranque

Arranque manual (sin conmutador de carga):

Hay que disponer de cables de extensión hasta el lugar de utilización y enchufar cargas a ellos hasta alcanzar la capacidad del generador. Este sistema aunque es el menos caro es también el más incómodo. La primera condición que exige es que debe haber alguien en el lugar de utilización que sepa cómo arrancar y conectar el equipo.

Arranque manual (con conmutador de carga):

En la siguiente figura se muestra un conmutador capaz de manejar toda la carga. Éste es independiente de la capacidad del generador, debido a que sus contactos

deben poder soportar toda la corriente de carga en condiciones normales de funcionamiento. Cuando esté trabajando el generador será necesario desconectar algunas cargas para no exceder su capacidad.

Arranque eléctrico (con conmutador manual de carga):

Para poner en marcha el grupo debe pulsarse el botón de arranque. Una vez arrancado el grupo electrógeno, se coloca el conmutador de carga en la posición "generador". La siguiente figura muestra el método para incorporar la conmutación del suministro de energía de la línea a un grupo de circuitos de emergencia escogidos.

Arranque eléctrico (con control automático):

Si se emplea el sistema de conmutador de carga el generador debe dimensionarse para soportar la carga máxima. Si no se hace así, existirá la posibilidad de un paro del motor a causa de la sobrecarga. Si se emplea el sistema de arranque eléctrico se permite usar un generador de menor potencia, así el conmutador también de menor. Esto se traduce en un ahorro en el coste. Estas conexiones se usan cuando se quiere proteger contra determinados riesgos.

Si se emplea el sistema de la figura siguiente se supone que el generador se ha dimensionado para alimentar todas las cargas excepto los equipos de gran consumo de potencia (aire acondicionado y cocinas eléctricas,...). Deben instalarse unos contactores que abran los circuitos de estos equipos cada vez que se use el grupo electrógeno. La eliminación de las cargas pesadas de esta manera puede producir un sustancioso ahorro en el precio de coste. La figura muestra la disposición de la conmutación de carga en la que al fallar el suministro se desconectan automáticamente el acondicionador de aire y la cocina eléctrica.

La elección de una llave de transferencia automática surge de analizar la máxima corriente que habitualmente pasará por ella. Veamos un ejemplo: En un edificio la corriente habitual que consumen las cargas es 500 Amp. El grupo de emergencia

sólo alimentará las cargas de máxima prioridad que suman 100 Amp. La llave de transferencia a elegir deberá ser apta para 500 Amp, dado que será la máxima corriente a manejar en forma habitual.

Selección de la potencia

La potencia del grupo electrógeno dependerá de la función a la que va destinado. Si sólo se necesita para cargar baterías en períodos críticos, su potencia puede ser baja (aproximadamente entre dos y tres veces la del cargador de baterías, como mínimo), mientras que si se desean cubrir, además, algunos consumos especiales deberá tener la suficiente para ponerlos en marcha, ya sea separadamente o al mismo tiempo que el cargador. La potencia mínima sería la suma de las potencias de los aparatos que tendrá una vida más larga si no se le hace trabajar a su potencia nominal completa, sino a una media del 50%.

Se utilizan con frecuencia las expresiones Stand By y Prime dependiendo del tipo de uso que quiera dar a su Grupo Electrónico. Si el equipo va a estar destinado a entregar energía de emergencia (es decir durante cortes en la Red Comercial), hablaremos de la Potencia Stand By. Si el equipo va a estar destinado a funcionar en forma in-interrumpida sin límite de horas anuales de operación (es decir en lugar de la Red Comercial), hablaremos de Potencia Prime. En ambos casos se supone que la carga aplicada al Grupo Electrónico es variable a lo largo del tiempo.

La potencia que interesa de los grupos electrógenos es la eléctrica, y no la del motor de explosión que hace girar el generador. Esta última se suele expresar en caballos (CV o HP), mientras que la del generador se expresa en kilovatios o, más frecuentemente, en kilovoltios - amperios (kVA). La diferencia entre estas dos últimas unidades se debe al llamado factor de potencia ($\cos\phi$), característico en esta clase de dispositivos y que suele estar en torno a 0,8. Por ello, 1 kVA equivale 0,8 kW y 1 kW a 1,25 kVA, con lo cual un grupo de electrógeno de 4 kVA tendrá en realidad unos 3,2 kW de potencia real para la mayoría de consumos propios de una casa.

El también llamado cosfi, factor de potencia o fp, sirve para medir el trabajo útil. En caso de corriente alterna monofásica la potencia aparente S (medida en kVA) de una carga inductiva es más grande que la potencia activa P (medida en kW) utilizada verdaderamente por la carga. Para los cálculos se utiliza la fórmula:

$$\text{Cosfi} = P / S$$

Para cargas resistivas como bombillas de iluminación y resistencias el factor de potencia vale aproximadamente 1. Para cargas inductivas los valores varían mucho, pero puede estimarse para utensilios eléctricos un valor de 0,97, para un electromotor entre 0,7 y 0,8 y para tubos fluorescentes y transformador de soldadura aproximadamente 0,5.

Algunos fabricantes sugieren el siguiente método para determinar la potencia que necesita el generador de un grupo grupo electrógeno monofásico:

1) Redacte una lista de todos los aparatos y máquinas que serán conectados a la vez al grupo electrógeno.

2) Escriba tras cada aparato la potencia en vatios, el tipo de carga (resistivo/inductivo) y el factor de potencia.

3) Para cargas con cosfi=1 la potencia requerida coincide con la de la carga. Para cargas con cosfi<1 calcule la potencia requerida dividiendo la del aparato por cosfi y, en el caso de electromotores multiplique por 2 el valor anterior (así se considera la sobrecarga necesaria para poner en marcha el electromotor). Debe estar seguro que la potencia dada por el fabricante es la verdadera potencia, no la potencia 'comercial'.

4) Sume todos los valores anteriores para obtener la potencia requerida en KVA del generador.

5) Agregue un margen de seguridad de 20% al valor anterior y obtendrá la potencia necesaria del grupo electrógeno.

Para grupos electrógenos trifásicos el procedimiento es similar.

1) Determinar la potencia mediante:

$$P \text{ [KW]} = 1,732 \cdot U \text{ [V]} \cdot I \text{ [A]} \cdot \text{cosfi} / 1000$$

Donde P: potencia activa en KiloWatt; U: tensión entre fases en Volt; I: corriente por cada fase en Amper; cosfi: factor de potencia de la carga.

Ejemplo 1: Si se tiene que alimentar una configuración de cargas monofásicas (lámparas incandescentes) que totalizan un consumo de 300 amperes, se debe efectuar el siguiente cálculo:

a) Distribuir en cada fase equitativamente las lámparas de manera de obtener un consumo total de 100 amp. por cada fase.

b) Considerar que disponemos de un esquema eléctrico trifásico donde la tensión entre fases es de 380 V y la tensión entre fase y neutro es de 220 V.

c) $U = 380 \text{ V}$; $I = 100 \text{ A}$; $\text{Cosfi} = 1$ (corresponde a lámparas incandescentes)
 $P \text{ [kW]} = 380\text{V} \times 100\text{A} \times 1.732 \times 1 / 1000 = 65,81 \text{ kW}$.

Ejemplo 2: El grupo electrógeno alimentará un motor eléctrico trifásico. En este caso hay que distinguir los dos regímenes de carga que presentan los motores eléctricos: el régimen transitorio del arranque y el régimen permanente. Durante el régimen permanente, el motor eléctrico consumirá sus parámetros nominales de corriente y potencia. Durante el arranque considerar que la potencia mecánica a ser solicitada por el motor eléctrico para vencer la inercia de su rotor, será: de 2 a 3 veces su potencia nominal expresada en [kW] si dicho arranque es del tipo directo. de 1,2 a 1,5 veces su potencia nominal expresada en [kW] para otros tipos de arranque.

Ejemplo 3: Cuando se debe alimentar cargas no lineales, típicamente una UPS, se tendrá especial cuidado en obtener los siguientes datos de la UPS: Potencia, Tensión y corriente nominales, Factor de potencia y eficiencia, Pulsos del rectificador. Para dimensionar el grupo electrógeno rápidamente, se debe considerar que su potencia nominal será por lo menos de 2,5 a 3 veces superior a la de la UPS.

2) Determinar el régimen de uso del grupo electrógeno: Una vez calculada la potencia a consumir del grupo electrógeno, se deberá establecer el régimen de uso del equipo para así, finalmente, poder dimensionar la máquina. Para ello distinguiremos tres regímenes diferentes:

a) Régimen Stand By: el grupo electrógeno será utilizado únicamente en caso de corte de la fuente principal de energía. (Factor de utilización = 1,00)

b) Régimen Permanente: el grupo electrógeno será utilizado como fuente principal de energía, sin limitación en la cantidad de horas diarias y con carga variable, tal que el promedio diario de la misma no supere el 70% del pico máximo de potencia a ser consumida. (Factor de utilización = 1,10)

c) Régimen base: el grupo electrógeno será utilizado como fuente principal de energía, sin limitación en la cantidad de horas diarias y con carga constante 24 x 24 hs. (Factor de utilización = 1,35).

3) Cálculo final: Multiplicando el valor de potencia a consumir por el factor de utilización, se tendrá el valor de potencia necesaria del grupo electrógeno. El procedimiento de cálculo indicado se recomienda para obtener rápida y aproximadamente el dimensionado del equipo. No obstante, interconsultas con personal especializado de las empresas proveedoras puede ser importante.

Uso y Mantenimiento

Excepto los motores de dos tiempos, todos los demás utilizan aceite para la lubricación, debiéndose cambiar periódicamente cada cierto número de horas de

funcionamiento. Para contabilizar el número de horas que funciona el grupo, hay que tener (sino lo lleva el grupo de origen) un contador de horas, que se instala a partir de una derivación de la línea que va del grupo, a la caja de protecciones. Además, en los motores de gasolina, hay que limitar y cambiar, si es necesario, las bujías. También hay que limpiar el filtro de aire y el del combustible, y cambiar el del aceite, si disponen del mismo.

Si el grupo tiene que estar largos períodos sin funcionar, es conveniente dejarlo de vez en cuando un rato en marcha (cada mes o dos meses). Por otra parte, si utiliza una mezcla de nafta y aceite, es preferible vaciar el depósito durante los períodos en que está parado, y emplear una mezcla nueva cuando se vuelva a necesitar.

Si bien algunos grupos electrógenos son equipos autónomos para funcionamiento sin vigilancia, es necesario un mínimo de capacitación al personal que estará a cargo de la operación del mismo. Esta capacitación es realizada por personal técnico de la empresa proveedora durante la puesta en marcha de cada uno de los equipos.

Si se usa un motor Diesel, el combustible utilizado es Gas Oil que se comercializa en las Estaciones de Servicio. El consumo de cada equipo se indica en la ficha técnica correspondiente. La capacidad del tanque de combustible en una máquina para funcionamiento en emergencia, deberá posibilitar una autonomía de aproximadamente 8 hs a plena carga. Si la máquina es para funcionamiento continuo, deberá instalarse un tanque similar al anterior en las proximidades del equipo, más un tanque de reserva cuya capacidad no implique reposiciones muy frecuentes, y ubicado en una zona de fácil acceso para el proveedor de combustible. Recuerde que el gas oil se degrada con el tiempo, por lo que no es conveniente tener grandes cantidades de combustible inmovilizado.

El tiempo mínimo en el que un grupo estará en condiciones de asumir la carga es de aproximadamente 10 segs, si está equipado con sistema de precalentamiento (resistencia eléctrica que mantiene el motor con temperatura mientras está parado). Si no está equipado con precalentamiento, entonces se deberá hacer funcionar al

Grupo en vacío (sin carga) por aproximadamente 5 a 10 min antes de conectar la carga, dependiendo este tiempo de la temperatura ambiente en el lugar.

El precalentador de block (o sistema de precalentamiento) es un dispositivo para mantener calefaccionado al motor del grupo electrógeno mientras está parado. Básicamente está compuesto por una resistencia eléctrica que calienta el líquido refrigerante. La circulación se produce por termosifon (es decir, el líquido más caliente asciende, mientras que el líquido más frío desciende dentro del block del motor). Este dispositivo se usa para permitir que el grupo tome carga inmediatamente después de haber arrancado, en lugar de hacer funcionar el equipo en vacío (sin carga) hasta que tome temperatura.

Algunos fabricantes de grupos electrógenos aseguran que están diseñados para tomar el 100% de su potencia en kW en un solo paso, cumpliendo con lo requerido por la norma NFPA 110. Esta aptitud da la certeza de que el grupo posee un sobredimensionamiento implícito, y que su sistema de control trabajará correctamente ante la aplicación de cargas bruscas de gran magnitud. Muchos grupos electrógenos que no cumplen con esta característica, requieren que la carga se vaya aplicando en forma escalonada.

Normas de seguridad

Antes de utilizar el grupo electrógeno es necesario saber cómo parar inmediatamente el mismo, comprender perfectamente todos los mandos y maniobras.

Evitar que otras personas (sobre todo niños y ancianos) utilicen el grupo electrógeno sin haberse leído las instrucciones necesarias. Evitar el uso del grupo electrógeno en presencia de animales (nerviosismo, miedo, etc.) y arrancar el motor sin filtro de aire o sin silenciador. No invertir los bornes positivo y negativo de las baterías durante su montaje. La inversión de polaridad puede entrañar graves desgastes en el equipamiento eléctrico. Evitar cubrir el grupo electrógeno con algún

material durante su funcionamiento o tras su parada (esperar que se enfríe), ni con una fina capa de aceite con el fin de protegerlo del ataque del óxido.

Consideraciones sobre riesgos de electrocución:

- Los grupos electrógenos suministran corriente eléctrica durante su uso.
- Evitar tocar cables desnudos o conexiones desconectadas.
- Evitar manipular un grupo electrógeno con las manos o los pies húmedos.
- Evitar exponer el equipo a salpicaduras de líquido, suelo húmedo o a la intemperie.
- Mantener los cables eléctricos y conexiones en buen estado.
- Proveer de un dispositivo de protección diferencial entre el grupo electrógeno y los aparatos si la longitud de los cables que utiliza es superior a 1m.
- Utilizar cables flexibles y resistentes con funda de goma conforme a la norma CEI 245 -4 o equivalentes.

Cuando se conecta el grupo electrógeno de reserva a red eléctrica ya existente, se deberá tener en cuenta las diferencias de funcionamiento del equipamiento.

La protección contra descargas eléctricas depende de unos disyuntores previstos especialmente en el grupo electrógeno. Si estos se reemplazan se deberá hacerse por otros que tengan valores nominales y características idénticas.

Consideraciones sobre riesgos de incendio

- Evitar llenar el depósito de combustible mientras el grupo electrógeno esté en funcionamiento o con el motor en caliente.
- Limpiar cualquier rastro de combustible con un trapo limpio.
- Evitar fumar, aproximar una llama o provocar chispas cuando se llena el depósito.
- Alejar cualquier producto inflamable o explosivo (gasolina, aceite,...) cuando el grupo esté en marcha.

- Colocar siempre el grupo electrógeno sobre un suelo nivelado, llano y horizontal, con el fin de evitar que el combustible del depósito se vierta sobre el motor.
- El almacenamiento de los productos petroleros y su manipulación se realizará conforme a las disposiciones legales.

Consideraciones sobre riesgos de quemaduras

- Evitar tocar el motor y el silenciador durante el funcionamiento del grupo electrógeno o durante unos minutos tras su paro.
- Asegurar de que se dispone una buena ventilación y usar una máscara de protección durante la inyección. Debido a que algunos aceites de conservación son inflamables y peligrosos si se inhalan.
- Asegurar de que el sistema no está bajo presión antes de cualquier intervención.
- No arrancar con el tapón de llenado de aceite fuera de su sitio, para evitar el riesgo de salpicar aceite caliente.

Consideraciones sobre protección del medio ambiente

- Examinar periódicamente el silencioso. Para asegurar su eficacia evitar un silenciador con fugas que provoca un aumento del nivel de ruido en el grupo electrógeno.
- Nunca derramar ni vaciar el aceite del motor en el suelo, sino en un recipiente previsto al efecto o en las estaciones de servicio que pueden recuperar el aceite usado.
- Evitar la reverberación del sonido en muros u otras construcciones, pues se amplía el volumen del sonido.
- Si el silenciador del grupo electrógeno no viene equipado con parachispas, y se ha de utilizar en zonas de vegetación, vigilar que las chispas no provoquen un incendio desbrozando una zona suficientemente amplia en el lugar en el que se prevea emplazar dicho grupo.

Consideraciones sobre el nivel de ruido

El nivel sonoro depende del tipo de motor (naftero o diesel), el número de revoluciones y el tipo de refrigeración. Un motor de gasolina es más silencioso que un motor diesel. Una velocidad de giro de 1500 rpm es más silencioso que 3000 rpm. Un motor refrigerado por agua es más silencioso que refrigerado por aire

Curiosidad 2

Curiosidades sobre los generadores eléctricos

La venta generadores eléctricos se ha disparado en los últimos años. Y es que estos equipos son realmente muy útiles. Cuando los tienes en casa, es como si tuvieras tu propia central termoeléctrica, muchísimo más pequeña, ¿no? En fin, que estos equipos son muy útiles y de instalación obligatoria en algunos inmuebles como hospitales y cárceles. Pero, ¿qué sabemos de los generadores eléctricos?

¿Sabías que su sistema está basado en la ley de Faraday? Un generador eléctrico es capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrica entre dos de sus puntos (llamados polos), lo que transforma la energía mecánica en eléctrica. Esto se logra por la acción de un campo magnético sobre los conductores eléctricos que se encuentran sobre una armadura. Si se origina mecánicamente un movimiento relativo entre los conductores y el campo, se generará una fuerza electromotriz. Aunque la corriente que producen estos equipos es corriente alterna, puede ser rectificadas para conseguir una corriente continua.

También los hay primarios, que convierten en energía eléctrica la energía de otra naturaleza, y los secundarios, que entregan una parte de la energía eléctrica que han recibido con anterioridad.



Curiosidad 3. Etiqueta: Central Eléctrica de Grupos Electrónicos Diesel

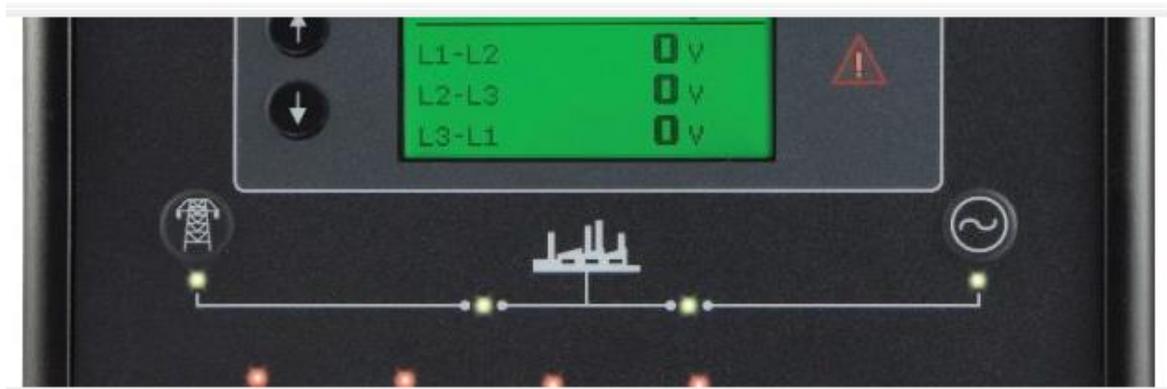
Lugares de interés económico e industrial visitó este viernes Ramiro Valdés Menéndez, vicepresidente de los Consejos de Estado y de Ministros, durante su recorrido por la provincia cienfueguera.

El también miembro del Buró Político del Partido Comunista de Cuba se interesó por los avances constructivos de la Central Eléctrica de Grupos Electrónicos Diesel, que será la más grande de su tipo en Cuba.

La central contará con cuarenta motores generadores, de la tecnología alemana MTU y considerados entre los más modernos del mundo actualmente, los que posibilitarán integrar al Sistema Electroenergético Nacional 84 megawatts/hora.

Mientras que en la Empresa Oleohidráulica del territorio el Comandante de la Revolución constató las posibilidades que brindan el elevador hidráulico de tijeras, una innovación desarrollada en este centro, y el banco de prueba de cilindros, el cual permite comprobar la calidad de estas piezas.

Curiosidad 3 INMESOL incorpora las centralitas DSE61XX en sus grupos electrógenos



Las versiones de generadores que incorporan de serie las centralitas electrónicas DSE6010MKII ó DSE6020MKII, reciben a través de su versión más avanzada DSE6110MKII y DSE6120MKII respectivamente, una buena dosis de mejoras.

INMESOL lanza su serie de grupos electrógenos Rental ultra silenciosos

Con una emisión de presión sonora de 50dB(A)

Uno de los generadores más robustos y silenciosos del mercado.

Con la finalidad de adaptarnos a las exigencias que el mercado de grupos electrógenos Rental demanda constantemente, el departamento de I+D de INMESOL ha desarrollado una de las gamas de generadores más silenciosos que pueden encontrarse hoy en día en el mercado en el sector del alquiler.



El equipo técnico de INMESOL ha diseñado una carrocería especial, conservando el ancho requerido para transportar el máximo de unidades posibles y optimizar la logística. Esta nueva carrocería tiene capacidad para albergar generadores desde 85 KVA hasta 130KVA PRP.

Comparándola con la versión RentalRange, aporta las siguientes características:

Disminución de las emisiones sonoras: Según la potencia del grupo en su interior, se han reducido de 60-64 dB(A) hasta 50 dB(A) las emisiones sonoras medidas a 7m y el 75% de la carga.

Carrocería y chasis más robustos con el nuevo diseño.

Dotada de 4 ganchos de izado y oquedades para carretillas transportadoras, que facilitan su manipulación para traslados.

Incorpora un tanque de combustible metálico de doble pared con larga autonomía.



Curiosidad 4. Construyen mayor central de grupos electrógenos de Cuba.

Autor: [Julio Martínez Molina](mailto:Julio_Martinez_Molina@granma.cu) | internet@granma.cu

1 de marzo de 2018 22:03:12

La entrega de la planta en Cienfuegos está prevista para noviembre de este año, y ya al cierre de febrero se encuentra a un 68 por ciento de ejecución



En el parque industrial se instalan 40 motores, repartidos en cinco baterías, encargados de generar 84 Megawatts/hora. **Foto:** Julio Martínez Molina

CIENTFUEGOS.—A ritmo satisfactorio, de acuerdo con el cronograma de trabajo fijado, marcha la construcción de la mayor central eléctrica de grupos electrógenos diésel (GED) de Cuba, erigida en Cienfuegos.

De tecnología germana y el más moderno de su tipo en el país, en el parque industrial se instalan 40 motores, repartidos en cinco baterías, encargados de generar 84 Megawatts/hora, suficientes para garantizar el 60 por ciento de la demanda local.

Ya ocho de los GED de la Central se encuentran listos para generar, señaló Jesús Rey Pérez Crespo, director de la Empresa Eléctrica Provincial, entidad a cargo de la inversión del emplazamiento, en cuya ejecución civil se encuentran empresas constructoras apoyadas por industrias locales.

La Central se localiza a la vera de la Refinería de Petróleo Camilo Cienfuegos, con el objetivo de recibir desde allí el diésel, a través de un oleoducto, decisión que prevee evitar los costos por concepto de trans-porte.

Además de la obra inducida del oleoducto, se inscriben dentro del proyecto general otras como una conductora de agua, la línea de transmisión de 110 kv de enlace de los grupos electrógenos al Sistema Electroenergético Nacional, y la ampliación de un campo en la subestación 220/110 kv de Cantarrana, localidad donde se levanta la Central en un área de 35 hectáreas.

La entrega de la planta está prevista para noviembre de este año, y ya al cierre de febrero se encuentra a un 68 por ciento de ejecución.

Este proyecto forma parte de un programa nacional concebido hasta 2023, dirigido a instalar 200 megawatts/hora de generación distribuida en las provincias de Cienfuegos, Villa Clara, Matanzas y Pinar del Río.

1.6 -Comprobación de los resultados de la aplicación práctica del folleto “ El trabajo con los grupos electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad en el IPI “Estanilsao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus.

Una vez elaborado el folleto, se aplicó la prueba pedagógica final (**anexo 5**) con el objetivo de constatar los conocimientos y el comportamiento que mantienen los estudiantes una vez implementado el mismo.

Dimensión cognitiva

La pregunta uno se dirigió a indagar el conocimiento del término grupo electrógeno, en este sentido se constató que los 30(100.00%) de los estudiantes se sitúan en el nivel alto apropiarse del conocimiento de todos los elementos que contempla el término grupos electrógenos.

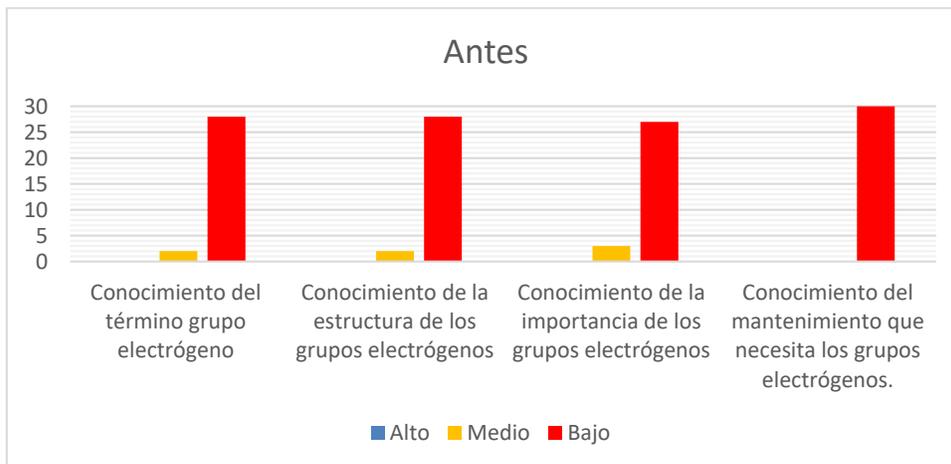
La interrogante dos se dirigió al conocimiento de los estudiantes respecto a la estructura de los grupos electrógenos, en este sentido se evidenció que 28(93,33 %) se adjudica el nivel alto, a apropiarse de las partes de un grupo electrógeno(Motor,Regulación del motor, Sistema eléctrico del motor, Sistema de refrigeración, Alternador, Depósito de combustible y bancada. Aislamiento de la vibración, Silenciador y sistema de escape, Sistema de control, e Interruptor automático de salida.), solo 2(6,66%) de la muestra se sitúa en el nivel medio, pues aun muestran limitaciones al respecto, aunque logran reconocer al 6 partes de los grupos electrógenos.

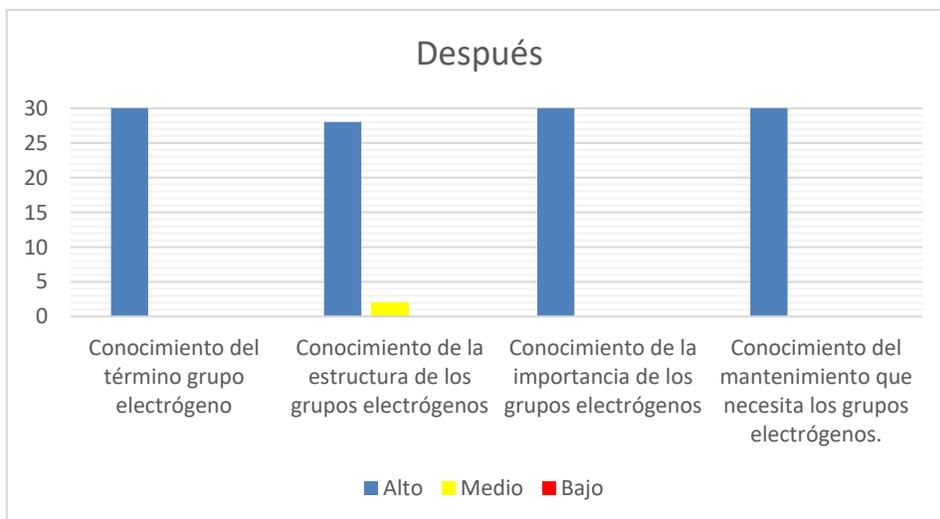
La importancia de los grupos electrógenos, constituyó el tercer indicador constatado en el que los 30(100.00%) de los estudiantes se sitúan en el nivel alto, al enunciar 5 o más importancia de los grupos electrógenos.

La última interrogante realizada de esta dimensión se centró en indagar sobre el conocimiento del mantenimiento que necesita el grupo electrógeno, en este sentido, el 30(100.00%) de la muestra se coloca en el nivel alto una vez aplicado el folleto a las clases de Electricidad.

Lo antes expuesto corrobora, la efectividad del folleto implementado.

		Conocimiento. del término grupo electrógeno			Conocimiento de la estructura de los grupos electrógenos.			Conocimiento. de la importancia de los grupos electrógenos.			Conocimiento del mantenimiento que necesita los grupos electrógenos.		
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Ctdad	Antes	0	2	28	0	2	28	0	3	27	0	0	30
	Después	30	0	0	28	2	0	30	0	0	30	0	0
%	Antes	0	6,66	93,33	0	6.66	93.33	0	10.00	90.00	0	0	100.00
	Después	100.00	0	0	93.333	6.66	0	100.00	0	0	100.00	0	0





Dimensión comportamental

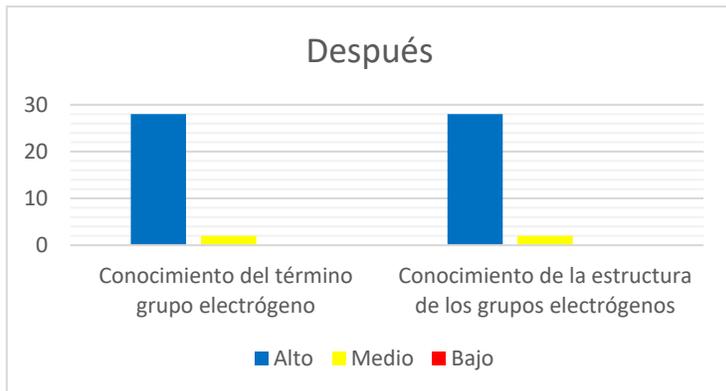
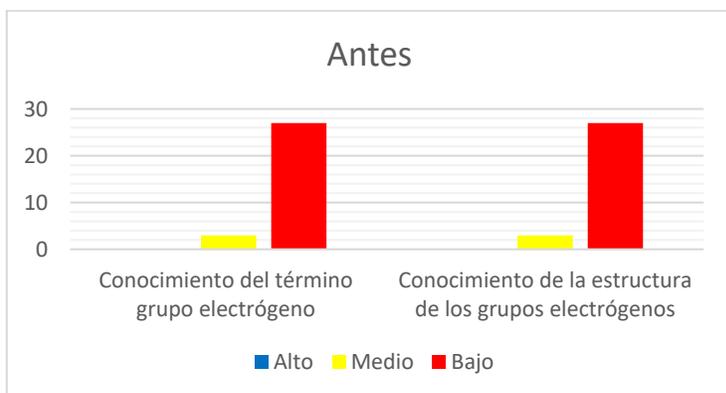
En el indicador uno relacionado con la participación en clases, debates y charlas relacionadas con los grupos electrógenos, 28(93.33%) se coloca en el nivel alto, solo

2(6.66%) se sitúan en el nivel medio al participar generalmente en clases, debates y charlas relacionadas con el tema

En la interrogante dos relacionada con la responsabilidad ante el cuidado de los grupos electrógenos, se evidenció el pase de niveles bajos a niveles altos y medio respectivamente, que 28(93.33%) y 2(6.66%).

		Conocimiento. del grupo electrógeno			Conocimiento de la estructura de los grupos electrógenos.		
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Cantidad	Antes	0	3	27	0	3	27
	Después	28	2	0	28	2	0
	Antes	0	10.00	90.00	0	6.66	90.00

%	Después	93.33	6.66	0	93.33	6.66	0
---	----------------	--------------	-------------	----------	--------------	-------------	----------



También se aplicó la observación a clases (**anexo 6**), con el objetivo de constatar el tratamiento que se da al tratamiento de los grupos electrógenos desde la asignatura Elementos de Aparición de Grupos Electrógenos en la especialidad de electricidad en el IPI “Estanilsao Gutiérrez Fleites”, del municipio de Sancti Spíritus en las actividades que realiza el profesor y la de los estudiantes en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

En este sentido es importante plantear el nivel de concientización de los docentes para aprovechar al máximo las potencialidades del contenido para el tratamiento al tema (grupo electrógeno)

También los docentes intencionan el objetivo en función de las potencialidades del contenido de cada clase para tratar el tema (grupo electrógeno). En lo que respecta a los estudiantes, mostraron interés durante la clase cuando se trataba aspectos relacionados el tema de los grupos electrógenos, se implicaron en el aprendizaje en relación con el tema de los grupos electrógenos y jugaron un rol protagónico en el debate y la reflexión de los temas relacionados con dicho tema.

En sentido general puede plantearse que el folleto “el trabajo con los grupos electrógenos” contribuya al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanilsao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus

CONCLUSIONES

1. Los referentes teóricos analizados permitieron determinar las premisas teóricas relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje y el trabajo con los grupos electrógenos que condicionaron la elaboración del folleto para contribuir al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad en el IPI “Estanilsao Gutiérrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus.

2-El diagnóstico aplicado reveló que el trabajo que se realiza en función del tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad lo que origina en los escolares el insuficiente dominio de los conocimientos relacionados con:el término grupo electrógenos, conocimiento de la estructura de los grupos electrógenos, importancia de los grupos electrógenos y el mantenimiento que necesita el grupo electrógeno.Además, se evidenciaron potencialidades que posibilitaron la implementación del folleto tales como: la asistencia y puntualidad de los estudiantes a la escuela

3-El folleto diseñado constituye una alternativa para contribuir al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad IPI “Estanislao GutierrezFleites”del municipio de Sancti Spíritus.

4-La evaluación del folleto propuesto mediante un pre-experimento pedagógico demostró su contribución al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad IPI “Estanislao GutierrezFleites” del municipio de Sancti Spíritus, ya que se produjo un cambio significativo en los niveles declarados, pues de un estado inicial bajo, se

transitó a un estado final alto. En lo expuesto se evidenció los conocimientos y comportamientos adquiridos por los estudiantes en virtud de elevar la calidad de la educación.

RECOMENDACIONES

1-Continuar profundizando en el estudio de la temática debido a su novedad, con el fin de que afloren nuevas alternativas que contribuyan al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad IPI “Estanislao Gutierrez Fleites” del municipio de Sancti Spíritus.

BIBLIOGRAFIA

Molina J. (2011) Principio Básico de Electrónica. <https://books.google.com.cu>

Senner A. (1994) Principio de Electrónica. <https://books.google.com.cu>

Molina J. (2012) Motores y maquinas eléctricas. <https://books.google.com.cu>

Hermosa A. (2009) Principio de Electrónica y Electrotecnia.
<https://books.google.com.cu>

Cánovas J. (2011) Corriente Alterna Monofásica y Trifásica.
<https://books.google.com.cu>

Anexo 1

Guía para el análisis del modelo de escuela politécnica y el programa de la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos”

Objetivo” Analizar en el modelo de escuela primaria y el programa de la asignatura en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos”

Elementos medibles

-Modelo del Profesional

-Objetivos generales y su relación con la asignatura de Elemento de aparición de grupos de electrógenos”

Plan de estudio

-Potencialidades del contenido de la asignatura para contribuir al tratamiento de los contenidos relacionados con el grupo de electrógeno en la asignatura “Elemento de aparición de grupos de electrógenos” en los estudiantes del tercer año de la especialidad de electricidad IPI “Estanislao Gutierrez Fleites” del municipio de Sancti Spiritus.

-Orientaciones metodológicas relacionadas con la educación para la salud.

Anexo 2 Guía de encuesta a estudiantes.

Objetivo. Constatar los conocimientos que poseen los estudiantes acerca de conocimientos de los grupos electrógenos

A continuación se le ofrecen una serie de interrogantes. Léelas detenidamente y responde con la mayor sinceridad posible. Tus respuestas serán de gran importancia para contribuir a la educación para la salud, por lo que necesitamos de tu colaboración.

Datos generales.

Nombres y apellidos: _____

Institución: _____ Sexo: _____ Edad: _____

Interrogantes:

1-¿Que es para usted términos grupo electrógeno?

2-Mencione las partes por las que está conformado un grupo electrógeno

3-Los grupos electrógenos revisten gran importancia en la sociedad. Argumente con no menos de 5 razones lo antes expuesto

4-Sabe usted cual es el mantenimiento que se le da a los grupos electrógeno

Anexo 3. Guía de observación a clases

Objetivo: Constatar el tratamiento que se da al contenido relacionado con los grupos electrógenos en las actividades que realiza el profesor y la de los estudiantes en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

Actividad del profesor		Bien	Regular	Mal
1	Objetivo en función de tratar lo referido a los grupos electrógenos			
2	Utilización de métodos productivos, así como medios de enseñanza en función del tratamiento de los grupos electrógenos			
Actividad del escolar				
1	Interés que muestra durante la clase relación con los grupos electrógenos la			
2	Implicación en el aprendizaje en relación con los grupos electrógenos			
3	Protagonismo del estudiante en el debate reflexión de los temas relacionados con grupos electrógenos			

Anexo 4. Prueba pedagógica inicial

Objetivo: comprobar el nivel de conocimientos y actitudes que poseen los escolares en torno a temas relacionados con los grupos electrógenos

1-Marque V o Falso

a)-_____Un Grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador de electricidad a través de un motor de combustión interna y los correspondientes equipos de control y mando. Son comúnmente utilizados cuando hay déficit en la generación de energía eléctrica de algún lugar, o cuando hay corte en el suministro eléctrico.

b)-_____Un grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador eléctrico a través de un motor de combustión interna

c)-_____Un grupo electrógeno es una máquina rotativa que acciona un generador eléctrico usando un motor de combustión interna.

d)-_____Un **grupo electrógeno** es una máquina compuesta de un motor de combustión interna (usualmente un motor de diésel) y un generador eléctrico (usualmente un alternador). El objetivo del grupo electrógeno es poder generar una corriente eléctrica que abastezca la demanda de una instalación o un edificio.

2-Marque con una (x) las partes por las que esta forma grupos electrógenos.

_____Motor.

_____Regulación del motor.

_____Sistema eléctrico del motor.

_____Sistema de refrigeración.

_____Alternador.

_____Depósito de combustible y bancada.

_____Aislamiento de la vibración.

_____Silenciador y sistema de escape.

_____Sistema de control.

_____ Interruptor automático de salida.

3-Los grupos electrógenos revisten gran importancia para la sociedad.

a)-Argumente con no menos de cinco razones el planteamiento anterior

4-Mencione a su juicio cuáles es el mantenimiento necesita el grupo electrógeno.

Anexo 5. Prueba pedagógica final

Objetivo: Constatar los conocimientos y el comportamiento que mantienen los estudiantes una vez implementado el folleto

.1- ¿Qué es un grupo electrógeno?

2-Mencione todas las partes por las que está compuesto un grupo electrógeno?

3-Los grupos electrógenos revisten gran importancia para la sociedad en general.

a)-Argumente el planteamiento anterior con no menos de cinco razones.

4-Mencione cual es el mantenimiento que debe darse a un grupo electrógeno.

Anexo 3. Guía de observación a clases

Objetivo: Constatar el tratamiento que se da al contenido relacionado con los grupos electrógenos en las actividades que realiza el profesor y la de los estudiantes en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

Actividad del profesor		Bien	Regular	Mal
1	Objetivo en función de tratar lo referido a los grupos electrógenos			
2	Utilización de métodos productivos, así como medios de enseñanza en función del tratamiento de los grupos electrógenos			
Actividad del escolar				
1	Interés que muestra durante la clase relación con los grupos electrógenos la			
2	Implicación en el aprendizaje en relación con los grupos electrógenos			
3	Protagonismo del estudiante en el debate reflexión de los temas relacionados con grupos electrógenos			