



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA INDUSTRIAL

Propuesta de conversión motor diésel a GLP, para reducir costos en la generación de energía eléctrica periodo 2019

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Bachiller en Ingeniería Industrial

AUTORES:

Cordova Orendo, Ronald Fernando (ORCID: 0000-0001-9697-3218)

Armas Mestanza, Wilson (ORCID: 0000-0002-1243-3722)

ASESOR:

Mgtr. Linares Sánchez, Guillermo (ORCID: 0000-0003-2810-658X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CALLAO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a nuestra familia quienes con su esfuerzo y sacrificio lograron formar en nosotros un sentido de superación y a todos aquellos que confiaron en nosotros brindándonos su apoyo desinteresado para nuestra formación profesional en un mundo tan competitivo.

AGRADECIMIENTO

Agradecer en a dios todopoderoso por darme la sabiduría, tenacidad de poder seguir luchando con mis sueños y metas.

A nuestra familia ya que gracias a sus enseñanzas y consejos nosotros ahora estamos por concluir esta formación profesional.

A la empresa SERVOSA, por haberme dado su apoyo en la elaboración del proyecto.

A nuestro asesor Linares Sanchez, Guillermo por su apoyo, enseñanza y paciencia para la elaboración de este proyecto.

Por ultimo agradecer a todos nuestros compañeros por los momentos compartidos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
Índice de tablas.....	ix
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
Índice de figuras	x
1.1 Realidad problemáticaLocal.....	1
Nacional.....	1
Internacional	1
1.2 Conceptos relacionados al trabajo de investigación.....	2
1.2.1 GLP.....	2
1.2.2 Importancia del gas licuado de petróleo.....	2
1.2.3 Poder calorífico inferior (PCI).....	2
1.2.4 Poder calorífico superior (PCS).....	2
1.2.5 Propiedades del GLP.....	2
Tabla 1. Propiedades físicas químicas del GLP.....	3
1.2.6 Comparación de los generadores diésel y los generadores a GLP.....	3
1.2.7 Las principales ventajas de los generadores de gas.....	4
1.2.8 Principales desventajas de los generadores de gas:.....	4
1.2.9 Generadores diésel	4
1.2.10 Grupo electrógeno.....	8
1.2.11 Motor de combustión de GLP.....	8
1.2.12 Inyectores de GLP.....	9
1.2.13 Filtro de aire.....	10
1.2.14 Mantenimiento preventivo	13
1.2.15 Programación de la computadora del motor	13
1.3 Problema general	15
1.4 Problema específico.....	15
1.5. Objetivos	15
1.5.1 Objetivo general	15
1.5.2 Objetivos específicos	15
1.6 Hipótesis	16
1.6.1. Hipótesis general	16

1.4.2.	Hipótesis específicos.....	16
	Identificación de las causas que viene afectando el costo con los motores diésel ...	17
II.	MÉTODO.....	18
2.2	Diseño de investigación	18
2.1.1.	Variables	18
2.1.2.	Variable dependiente	18
2.1.3.	Variable independiente	18
2.3	Población Muestra Muestreo.....	20
2.3.1	Población	20
2.3.2	Muestra:	20
2.3.3	Muestreo:	20
2.4	Técnicas, instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad	20
2.4.1	Hodómetro.....	21
2.4.2	Guías de remisión	21
2.4.3	Validez.....	23
2.5	Procedimiento	23
2.6.	Método de análisis de datos:.....	23
2.7	Aspectos éticos.	24
3.1.	Determinar reducción de costos por utilizar GLP.Tabla 5: <i>combustibles</i>	26
3.2.	Dimensionar la capacidad del tanque de GLP	27
3.3.	Beneficio y reducción de los combustibles	27
3.4.	Determinación del monto de la Inversión.....	28
3.5.	Evaluar de los parámetros la justificación de la inversión	30
3.6.	Mantenimiento de grupos electrógenas con GLP	30
	Diagrama Pareto	32
	Prueba de normalidad	32
	Relacionadas	33
	Interpretación.....	37
IV.	DISCUSIÓN	38
VII.	REFERENCIAS.....	43
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.	43
VII.	ANEXOS	47
7.2	Evaluar el nuevo combustible calculando el flujo másico.....	48
7.3	Calcular el flujo másico del diésel	48
7.4	Calcular el Flujo másico de GLP	48
7.5	Requisitos a cumplir por la boca de carga a distancia.	49

Índice de tablas

Tabla 1: *Cronograma de mantenimiento de los grupos electrógenos con motor diésel*
14

TABLA 2: <i>OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES</i>	19
TABLA 3: <i>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</i>	20
TABLA 4: CUESTIONARIO.....	22
TABLA 5: COMBUSTIBLES	26
TABLA 6: PRECIO DE COMBUSTIBLES	26
TABLA 7: COSTO ANUAL	26
TABLA 8: BENEFICIOS DE LOS COMBUSTIBLES.....	27
TABLA 9: <i>INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS EL GRUPO ELECTRÓGENO</i>	29
TABLA 10: TABLA DE MANTENIMIENTO DE GRUPOS ELECTRÓGENOS	30
TABLA 11: CUADRO DE DESCRIPCIONES	31
TABLA 12: CUADRO DE RESULTADOS DE LA MAQUINA CONVERTIDA A GLP.....	32
TABLA 13: PRUEBA DE NORMALIDAD.....	33
TABLA 14: ANÁLISIS DESCRIPTIVO ANTES DE LA MEJORA.....	33
TABLA 15: ESTADÍSTICOS	34
TABLA 16: PRUEBA DE NORMALIDAD.....	35
TABLA 17: ANÁLISIS DESCRIPTIVOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN	35
TABLA 18: ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
TABLA 19: PRUEBAS DE NORMALIDAD.....	37

Índice de figuras

FIGURA 1: PROPIEDADES FÍSICAS QUÍMICAS DEL GLP	3
FIGURA 2 : PRESENTAMOS UN FORMATO DEL FORMATO IPERC, CUAL SE ELABORA PARA REALIZAR CUALQUIER TRABAJO	6
FIGURA 3. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO, IPERC CONTINUO. FIRMADO Y SELLADO POR LOS RESPONSABLES DE DICHO TRABAJO	7
FIGURA 4. GRUPO ELECTRÓGENO CAT	8
FIGURA 5: MOTORES DE COMBUSTIÓN.....	9
FIGURA 6: INYECTORES DE MOTOR DIÉSEL, RETIRADOS EN UN GRUPO ELECTRÓGENO DE COMBUSTIÓN INTERNA	9
FIGURA 7: INYECTORES DE MOTOR DIÉSEL, RETIRADO EN UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA.	10
FIGURA 8: FILTRO DE AIRE EN UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA.....	10
FIGURA 9: FILTRO DE AIRE	11
FIGURA 10: DIAGRAMA DE INSTALACIÓN DEL CIRCUITO DE GLP.	12
FIGURA 11: PODEMOS APRECIAR LA COMPUTADORA QUE ES LA QUE LLEVA UN PROGRAMA AL MOTOR.....	13
FIGURA 12: DIAGRAMA CAUSA EFECTO DE LOS PROBLEMAS CON MOTORES DIÉSEL.....	17
FIGURA 13: DISPLAY DE HOROMETRO.....	21
FIGURA 14. GUÍAS DE REMISIÓN	21
FIGURA 15: REGULADOR EN LA LÍNEA DE SERVICIO DE VAPOR	27
FIGURA 16: COMPARACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES	28
FIGURA 17: INSTALACIÓN TANQUE GLP	28
FIGURA 18: DIAGRAMA DE PARETO.....	31

RESUMEN

El principal objetivo de este proyecto “Propuesta de conversión motor Diésel a GLP, para reducir los costó en la generación de energía eléctrica”, en la empresa SERVOSA.

Es reducir los altos costos del combustible que se necesita para el funcionamiento de los 04 grupos electrógeno, que genera energía eléctrica a toda la planta.

Buscando la manera de disminuir sus costos operativos, uno de los puntos clave para este fin es buscar fuentes de energía alternativas y confiables. En la mayoría de procesos productivos, por no decir todos, la energía eléctrica es la fuente de energía que está presente de manera directa o indirecta para el funcionamiento de maquinarias y equipos, sea cual fuese el origen de la industria

Entonces surge la interrogante ¿de qué manera podemos mejorar los costos de la energía eléctrica? Dentro de las alternativas con las que contamos actualmente, tenemos los grupos electrógenos que funcionan con motores de combustión interna con combustibles alternativos gaseosos, siendo estos altamente solicitados por su actual disponibilidad, precio y que son menos contaminantes que los combustibles líquidos, de los que se cuentan el GLP Gas de digestor.

Teniendo esta necesidad, La intención del presente trabajo es brindar los lineamientos fundamentales para la conversión de un Grupo Electrónico a GLP, basados en las recomendaciones del fabricante y bajo la normativa legal del país para que el equipo pueda operar de manera óptima en la puesta en servicio y durante su vida útil.

Palabra clave: En el análisis de la inversión y el retorno de la inversión, nos garantiza con un alto grado de confianza el retorno de lo invertido.

ABSTRACT

The main objective of this project "Proposal of conversion of diesel engine to LPG, to reduce the cost in the generation of electric power", in the company SERVOSA.

It is to reduce the costs of the fuel that is needed for the operation of the 04 generator sets, which generates electrical energy throughout the plant.

Look for ways to lower your operating costs, one of the key points for this purpose is to look for alternative and reliable sources of energy. In most productive processes, if not all, electric power is the source of energy that is present directly or indirectly for the operation of machinery and equipment, which is the origin of the industry.

Then the question arises, how can we improve the costs of electric power? Among the alternatives that we currently have, we have the generators that work with internal combustion engines with gaseous alternative fuels, these being highly requested due to their current availability, price and that are less polluting than liquid fuels, of which they count the Gas LPG of digester.

Having this need, the intention of the present work is to provide the fundamental guidelines for the conversion of a Generating Group to LPG, based on the recommendations of the manufacturer and under the legal regulations of the country so that the equipment can operate optimally in the putting into operation. Service and during its useful life.

Keyword: In the analysis of the investment and the return of the investment, it guarantees us with a high degree of confidence the return of the investment.

I. introducción.

1.1 Realidad problemática

Local

La empresa SERVOSA se encuentra ubicada en el callao y cuenta con 06 grupos electrógenos con motor diésel, por el cual se plantea una mejora de propuesta cambio tecnológico de motor diésel a GLP con el fin de reducir los costos de generación energía eléctrica.

Nacional

No obstante, punto por punto el interés, hoy en día la incesante fuerza con un motor diésel no es material en emprendimientos por los altos costos de combustible que se inferiría, por lo que el mercado peruano a partir de ahora ofrece engranajes a gas (GLP y biocas) y con un mezclas de entramado (consolidación de placas solares o energéticas), que aportan vitalidad a bajo coste.

Internacional

En todo el mundo se ha creado una gran preocupación en el tema del ahorro energético, los altos costos de los portadores energéticos y alto efecto ecológico que las aplicaciones de conversión de energía conllevan. El uso racional y eficiente de la energía es una situación crítica en los diferentes sectores de consumo: industrial, comercial, transporte y residencial. En el caso del sector residencial, esta situación está movilizandoo a los gobiernos para tomar cartas en el asunto para promover el ahorro energético en actividades de consumo residenciales como iluminación, la refrigeración, la cocción, entre. (Universidad Tecnológica de Pereira)

También la mayor parte de los grupos electrógenos y generadores usados tanto en las industrias, funcionan a diésel. No obstante, en los últimos años, tanto fabricantes como usuarios han mostrado interés por disminuir el uso de este combustible de forma de evitar derrames, robos y todo lo que conlleva su uso, y de igual forma, dar paso a la utilización de alternativas más sustentables.

1.2 Conceptos relacionados al trabajo de investigación.

1.2.1 GLP

El GLP, está compuesta por una combinación de molécula butano (C₄ H₁₀) y propano (C₃ H₈), es incoloro e inodoro y para verificar una posible fuga de GLP se le agrega un sustancia llamada odorante (etil o metil mercaptano)

1.2.2 Importancia del gas licuado de petróleo

Desde un punto de vista ecológico, el GLP es el segundo combustible (después del gas natural), usado a nivel mundial en las industrias y en el parque automotor, siendo los costos bajos para el ahorro de los consumidores.

1.2.3 Poder calorífico inferior (PCI)

Es la proporción de calor que se puede obtener en el consumo absoluto de la unidad de combustible, si el agua se asemeja al vapor en los componentes de arranque.

1.2.4 Poder calorífico superior (PCS)

El H₂O se presenta de forma líquida, aprovechando el calor por completo de la oxidación aliados a los componentes del combustible diésel, normalmente el agua se almacena con los humos en la fase de vapor y por ello el poder calorífico es utilizado en el interior.

1.2.5 Propiedades del GLP.

- Es el combustible más limpio y no contaminante con el medio ambiente.
- No es un componente tóxico, pero si puede provocar asfixia.
- En un contacto directo puede provocar irritaciones en la piel y los ojos.
- Es altamente inflamable, la combustión del GLP es muy rápida generando altas temperaturas.
- El GLP está compuesto por un 60% propano y un 40% butano.
- Tiene un límite de desarrollo extraordinario, desde el estado fluido al vaporoso, aumenta su volumen aproximadamente varias veces.
- El GLP en un estado gaseoso, se presenta más pesado que el aire, de haber fuga de GLP se deposita por debajo del suelo.

Tabla 1. Propiedades físicas químicas del GLP.

Propiedad	60% Propano 40% Butano
Formula química	C ₄ H ₁₀ C ₃ H ₈
Gravedad específica	2,05 1,56
Poder calorífico	22 244 Kcal/m ³
	6 595 Kcal/lt
	11 739 Kcal/Kilogramo
Presión de suministro	Líquido a 20 °C con presión manométrica de 2,5 bar
Color / olor	Incoloro / Inodoro

Figura 1: Propiedades físicas químicas del GLP

Fuente: Osinergmin

1.2.6 Comparación de los generadores diésel y los generadores a GLP

El GLP también es usado en los grupos electrógenos de energía eléctrica. En términos de costos, el carbón es el único combustible que puede ser más barato que el GLP, pero que, debido a sus propiedades altamente contaminantes, no es una alternativa a considerar. Por lo tanto, las principales ventajas de generador de gas natural son el bajo costo de su funcionamiento y manejar en comparación con los generadores diésel, además de bajas emisiones.

En cuanto a la instalación, un grupo electrógeno de uso combustible a GLP, presenta las mismas funciones a un motor Diésel, la fuente principal cual la diferencia es la capacidad y el tipo de contenedor donde se almacena ambos combustibles para el generador de energía eléctrica.

Los grupos electrógenos se aplican en distintas formas y tipos de trabajo en las industrias, en los hogares, parques automotores, etc. Considerando el beneficio del GLP también tienen varias desventajas.

1.2.7 Las principales ventajas de los generadores de gas.

- Uno de los puntos de interés es que es un combustible más limpio, menos costoso que otras potencias inagotables.
- En comparación con otros derivados del petróleo, por ejemplo, carbón, diesel y gas, los niveles de descarga son mucho más bajos. Uno de los resultados inmediatos es que el olor de las roturas carece de importancia.

1.2.8 Principales desventajas de los generadores de gas:

- Su instalación debe hacerse en una zona que cuenta con abastecimiento o distribución de GLP.
- En caso de catástrofes o eventos cataclismos, los elegantes marcos pueden influir en la accesibilidad de la matriz, ya que no se puede guardar cerca del generador;
- El GLP tiene un mayor peligro de incendio en comparación con el diésel;
- El marco de control y el motor están solicitando adicionalmente, impactando en consecuencia el último costo del artículo, que es más costoso en comparación con los generadores diésel.

1.2.9 Generadores diésel

Los grupos electrógenos diésel conocido popularmente como generadores diésel se pueden dividir en general en dos partes básicas: un motor diésel y un generador eléctrico. Los grupos electrógenos de combustible diésel podrían ser utilizados en zonas que no cuentan con una distribución de GLP.

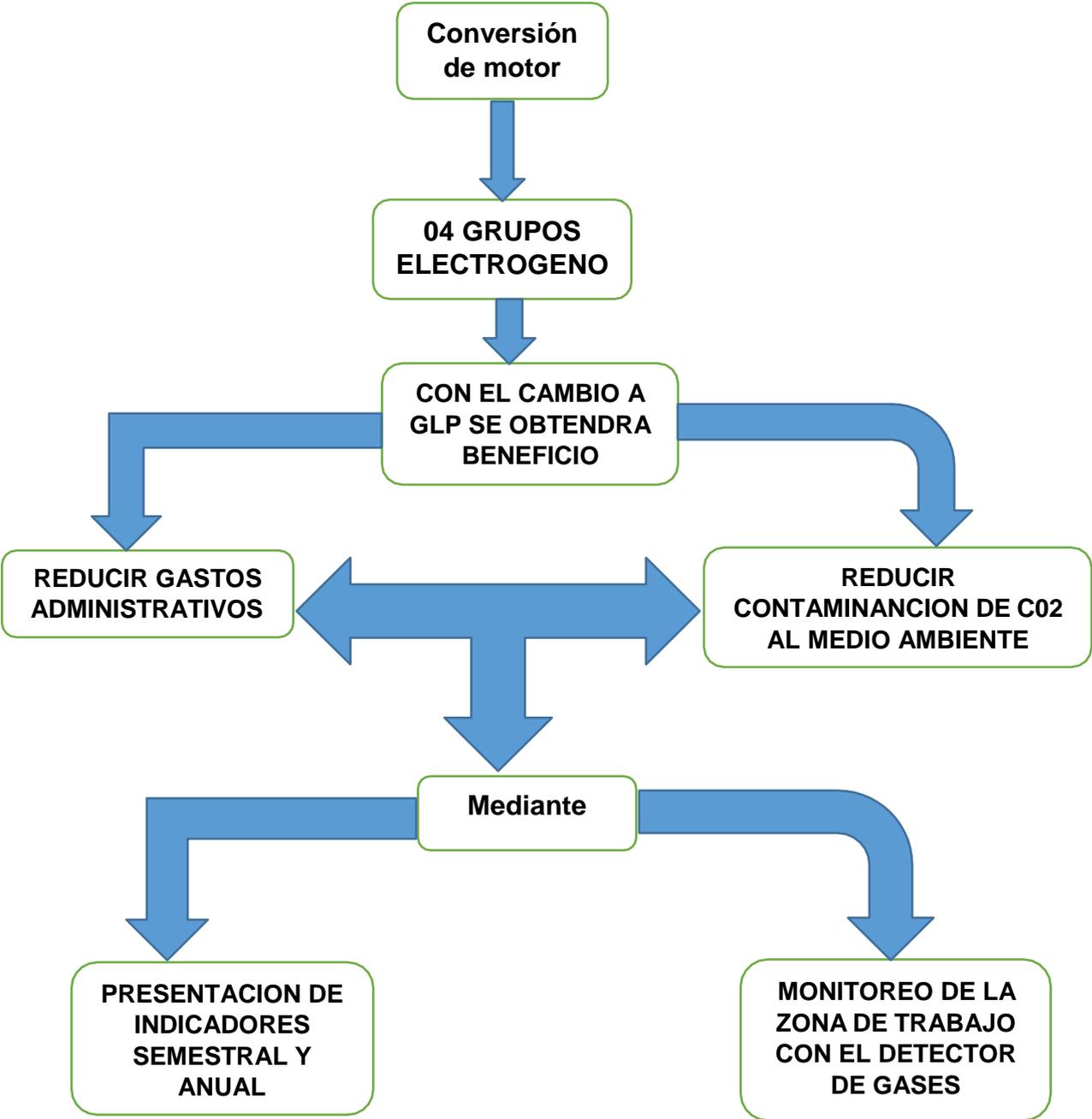
Las principales ventajas de los generadores diésel:

- Las grandes ventajas de los generadores diésel son su portabilidad y facilidad de acceso al combustible;
- Los costes de mantenimiento son más bajos generadores están funcionando de forma continua en los generadores diésel.
- Es importante tener en cuenta la inflamabilidad inferior de diésel En comparación con otras fuentes de combustible;

Principales desventajas de los generadores diésel:

- Por último, el diésel tiene altos niveles de emisión, lo que a fin de cumplir con la legislación actual hace que el generador diésel con sistema de filtrado adicional más caro.

DIAGRAMA DE FLUJO DE “PROPUESTA DE CAMBIO TECNOLÓGICO
CONVERSIÓN DE MOTOR DIÉSEL A GLP PARA REDUCIR COSTOS DE ENERGÍA
ELÉCTRICA”



V. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ASPECTOS AMBIENTALES DE LA TAREA Y ENTORNO DEL TRABAJO, EVALUACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS, IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL

De acuerdo a las respuestas en los ítems del punto "IV" (Identificación preliminar de peligros, aspectos ambientales y evaluación de riesgos de la tarea y del entorno), se deberá identificar los peligros, evaluar los riesgos y establecer controles antes de realizar cualquier actividad.

Nota: Se debe de identificar todos los peligros que se puedan presentar en el punto "IV", además de incluirlos en esta matriz.

TAREA	PELIGRO / ASPECTO	RIESGO/ IMPACTO	EVALUACIÓN PRE			MEDIDAS DE CONTROL	EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL		
			A 17-25	M 7-16	B 1-6		A 17-25	M 7-16	B 1-6

Riesgo Alto (A) Una fetalidad, invalidez total/ parcial del cuerpo, lesiones que incapaciten a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales irreversibles o masivas. No se realiza el trabajo en ninguna circunstancia.

Riesgo Medio (M) Lesiones/ enfermedades que incapaciten a la persona temporalmente y/o requieren tratamiento médico. Se realiza el trabajo con Supervisión Permanente.

Riesgo Bajo (B) Lesiones/ enfermedades que requieren primeros auxilios y/o atención primaria. Se procede con el trabajo.

Comenzando con la identificación y el control de los riesgos y aspectos ambientales.

Todo el equipo de trabajo debe de acuerdo con la identificación de los peligros y evaluación de riesgos y firma en señal de conformidad. Si alguno de los brigantes no está de acuerdo, no deberá participar del trabajo y deberá informar inmediatamente a su supervisor.

Todo el equipo de trabajo se comprometerá a deber la actividad al considerarla que las cosas.

NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	DNI	FIRMA

VII. SUPERVISIÓN

CARGO	NOMBRE	FIRMA

MATRIZ BASICA DE EVALUACION DE RIESGOS

		PROBABILIDAD				
		MUY RARO QUE SUCEDA	RARO QUE SUCEDA	PUEDA SUCEDER	PROBABLE	MUY PROBABLE
CONSECUENCIA	Nivel	E	D	C	B	A
	CATASTRÓFICO	5	15	18	22	24
GRAYOR	4	10	14	18	21	23
MODERADO	3	6	9	13	17	20
PEQUENOS	2	3	5	8	12	16
INSIGNIFICANTE	1	1	2	4	7	11
		Bajo 1-6	MEDIO 7-16	ALTO 17-25		

Figura 2: Presentamos un formato del formato IPERC, cual se elabora para realizar cualquier trabajo

Fuente. Elaboración propia.

IPERC CONTINUO

I. IDENTIFICACIÓN DE LA TAREA

NOMBRE DE LA TAREA O TRABAJO		FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO
LUGAR DEL TRABAJO	SUPERVISOR RESPONSABLE DEL TRABAJO		OPERACIÓN	
EMPRESA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS A USAR:			

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (Marca con un "X" el EPP a usar en la actividad o detalla los EPP's específicos):

<input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>							

Otros: _____

II. PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR): SI NO

Si la tarea incluye alguno de los siguientes trabajos de alto riesgo, verificar si cuenta con el PETAR específico correspondiente:

1. Aislamiento, bloqueo y etiquetado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	3. Espacios Confinados	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	5. Trabajos en circuitos energizados	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	7. Otros (Especificar): _____
2. Trabajos en altura	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	4. Trabajos en Caliente - riesgo de incendio y explosión	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	6. Izajes	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

III. SALUD E HIGIENE OCUPACIONAL

1. Ruido <input type="checkbox"/>	4. Temperatura <input type="checkbox"/>	7. Otros: _____	1. Gases <input type="checkbox"/>	4. Humos <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	1. Movimiento Repetitivo <input type="checkbox"/>	1. Sobrecarga perceptual y mental <input type="checkbox"/>
2. Vibración <input type="checkbox"/>	5. Radiación UV <input type="checkbox"/>	ASIENTOS QUÍMICOS _____	2. Vapor <input type="checkbox"/>	5. Polvo <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	2. Levantamiento de Cargas <input type="checkbox"/>	2. Fatiga <input type="checkbox"/>
3. Iluminación <input type="checkbox"/>	6. Radiación ionizante <input type="checkbox"/>	ASIENTOS BIOLÓGICOS _____	3. Combustible <input type="checkbox"/>	6. Otros <input type="checkbox"/>	Especificar: _____	3. Posturas inadecuadas <input type="checkbox"/>	3. Otros: <input type="checkbox"/>

IV. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE PELIGROS, ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA TAREA Y DEL ENTORNO

Peligros, aspectos ambientales y riesgos de la tarea (En caso la respuesta sea "NO", se deberá identificar el peligro, evaluar el riesgo y establecer controles en el punto VI)	SI	NO	N/A	Peligros y riesgos del entorno (En caso la respuesta sea "SI", se deberá identificar el peligro, evaluar el riesgo y establecer controles en el punto VI)	SI	NO	N/A
1. ¿El área de trabajo se encuentra limpia y ordenada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. ¿Existen tareas simultáneas en el mismo nivel o diferente nivel en la misma área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿El EPP básico y específico es adecuado para la tarea y se encuentra en buen estado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ¿Existen probabilidad de contacto con partes en movimiento/ atrapamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Personal que ejecutará los trabajos de alto riesgo está certificado/ acreditado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. ¿Existe probabilidad de contacto con sustancias químicas/ residuos peligrosos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Los operadores de equipos están capacitados para hacer uso de este?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ¿Existen actividades con cargas suspendidas en el área de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Las fuentes de energía han sido identificadas y controladas (aisladas, bloqueadas y etiquetadas)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. ¿Existe fuente de energía cercana a contacto (eléctrica, neumática, hidráulica, térmica, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿El área se encuentra correctamente iluminada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. ¿Exista presencia y/o contacto con fluidos (líquido/ gas/ aire) a alta/baja presión temperatura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Equipos y herramientas mantenidos, inspeccionados y operativos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. ¿Van a levantar más de 25 Kg?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Las guardas de protecciones (aislamientos) de maquinarias se encuentran aisladas y operativas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ASPECTOS AMBIENTALES			
9. Ingreso y salidas de áreas de "Alto riesgo" demarcadas y señalizadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. ¿Emisiones a la atmósfera (polvo, gases, vapores)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Área de trabajos cuentan con sistemas de ventilación e iluminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ¿Generación de efluentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Se cuenta con las HOJAS MSDS y se conocen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. ¿Generación de residuos peligrosos y/o no peligrosos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Sistemas y equipos de respuesta a emergencia disponibles y operativos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ¿Potenciales derrames?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CÓDIGO DE COLORES PARA DISPOSITIVOS DE RESIDUOS SÓLIDOS
NTP 900.058.2019

líquido y sólido	residuos	residuos	residuos	residuos	residuos	residuos

JERARQUÍA DE CONTROLES

INSPECCIÓN TRIMESTRAL DE HERRAMIENTAS

<input type="checkbox"/>	Azul	Enero - Julio
<input type="checkbox"/>	Naranja	Febrero - Agosto
<input type="checkbox"/>	Amarillo	Marzo - Septiembre
<input type="checkbox"/>	Blanco	Abril - Octubre
<input type="checkbox"/>	Verde	Mayo - Noviembre
<input type="checkbox"/>	Verde	Junio - Diciembre

LAS 5 HUELLAS DE LA SEGURIDAD

PACIENCIA	VELOCIDAD CONTROLADA	REPORTE MI FATIGA	DISTANCIA DE SEGUIMIENTO ADECUADA	MAXIMA CONCENTRACION

ANEXO: ESQUEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Figura 3. Procedimiento de trabajo, IPERC Continuo. Firmado y sellado por los responsables de dicho trabajo.

Fuente: Servosa.

1.2.10 Grupo electrógeno.

Máquina hecha de un motor de combustión interna con combustible diésel y un generador eléctrico (usualmente un alternador). Cuyo objetivo es poder generar energía eléctrica para fines usos en las industrias o domicilios.

La finalidad de los grupos electrógenos se emplea para ser abastecimiento de energía eléctrica en zonas o campamentos donde no hay energía de corriente directa.



Figura 4. Grupo electrógeno CAT

Fuente: Servosa

En la figura se puede apreciar un grupo electrógeno por ejemplo son usados en minería.

1.2.11 Motor de combustión de GLP.

En los motores de combustión a GLP se hace mención que es el combustible más utilizado a nivel mundial, el GLP es un combustible limpia ya que está compuesto por la mezcla de butano y propano siendo este almacenado a una presión de 15 bares.

1.2.12 Inyectores de GLP

Los inyectores de un motor de combustión interna genera carburantes de alta presión en el ciclo de trabajo en la compresión del motor en funcionamiento, al hacer contacto con la admisión las temperaturas del motor se elevan provocando la combustión del sistema.

Los inyectores generan altas presiones que es impulsado por la bomba en el sistema de inyección.



Figura 5: motores de combustión

Fuente. Servosa

En la figura podemos apreciar un motor de combustión

Los inyectores son, por tanto, electroválvulas aptas para abrir y cerrar un gran número de veces con una respuesta extremadamente exacta al latido eléctrico que las activa, sin roturas ni derrames de combustible. Son responsables de suministrar el combustible al canal de admisión o a la cámara de pre combustión, dependiendo de si se trata de un marco de infusión inmediato o indirecto por separado, en una ruta golpeada y sin goteo para que el combustible se distribuya de la manera más homogénea concebible. Depende de la velocidad de trabajo del motor.



Figura 6: inyectores de motor diésel, retirados en un grupo electrógeno de combustión interna



Figura 7: Inyectores de motor diésel, retirado en un motor de combustión interna.

Fuente. Servosa

1.2.13 Filtro de aire

Es muy importante en el motor por que tiene la principal función de retener las partículas contaminantes en las zonas de trabajo, así evitando el ingreso de partículas que puedan dañar los cilindros del motor afectando considerablemente la vida útil del motor.

Por eso es recomendable remplazar el filtro de aire en cada mantenimiento preventivo, de esta forma podemos cuidar nuestro motor y dándole más vida útil de funcionamiento al motor.



Figura 8: Filtro de aire en un motor de combustión interna.

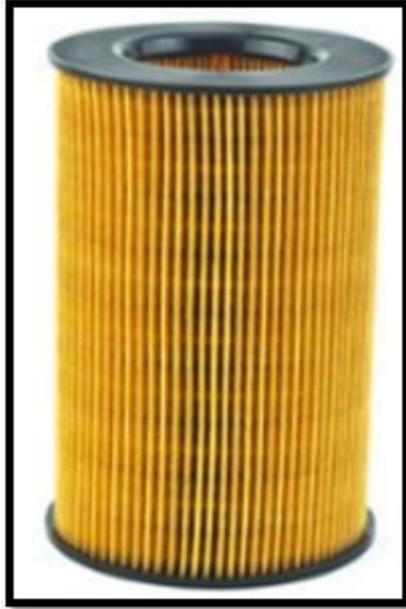


Figura 9: filtro de aire

Fuente. Servosa

En la siguiente imagen se observar los filtros de aire que llevan los motores diésel de motor de combustión interna.

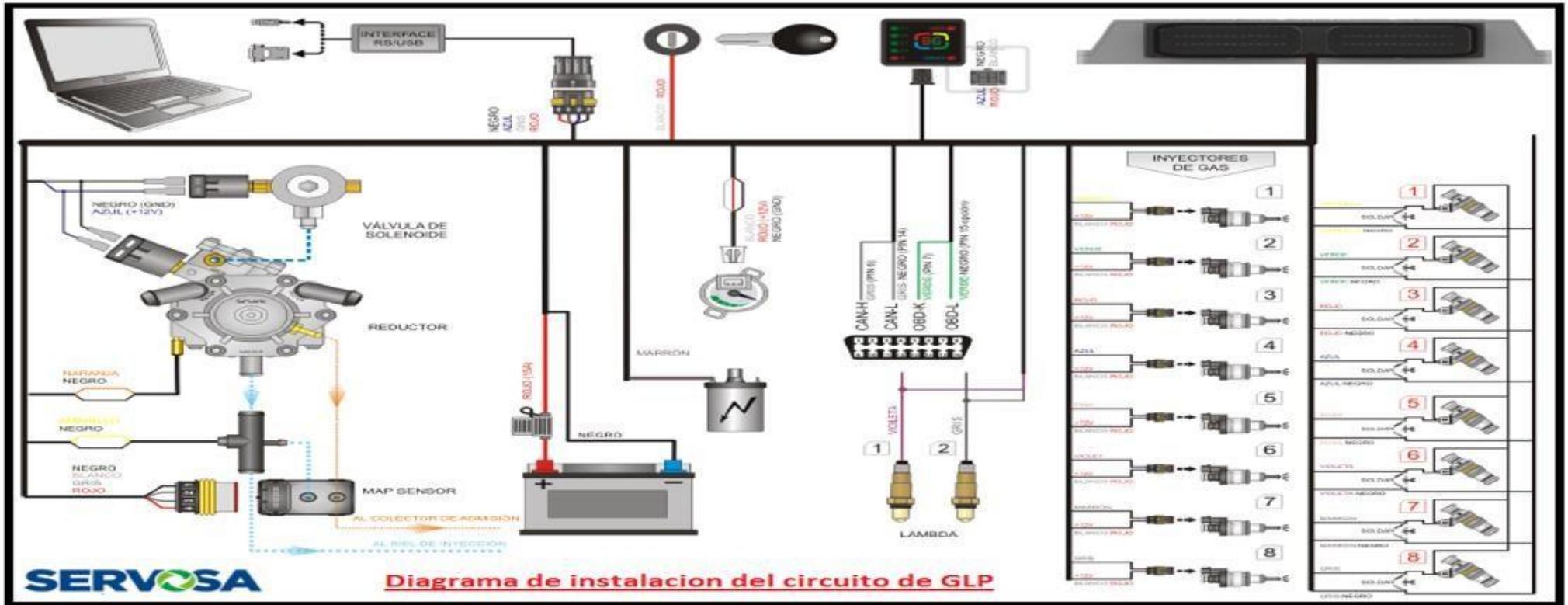


Figura 10: Diagrama de instalación del circuito de GLP.

Fuente. Elaboración propia.

1.2.14 Mantenimiento preventivo

El plan mantenimiento preventivo para los grupos electrógenos fue considerado bajo los manuales del fabricante en las distintas marcas asociadas, priorizando la lubricación y la evaluación en los distintos componentes motrices, evitando paradas prontas para trabajos correctivos.

El principal objetivo del mantenimiento preventivo es evitar y minimizar fallas prontas en los grupos electrógenos, en el mantenimiento preventivo se debe de remplazar componentes que ya requieran cambio evaluando el plan de mantenimiento preventivo.

Frecuencia del cambio **de**pende de las zonas de trabajo y esto es evaluado por el personal a cargo del área, respetando los planes de mantenimiento preventivo se tendrá mayor tiempo de funcionabilidad de los grupos electrógenos.

1.2.15 Programación de la computadora del motor

El tablero de control de un grupo electrógeno cuenta un panel de control, donde tiene un dispositivo para que sea monitoreado mediante un software para ver el funcionamiento del grupo electrógeno, mostrando valores de consumo, indicadores de trabajo y detector de posibles fallas encontradas.

Para operador el grupo electrógeno se capacita al personal responsable para que sea monitoreado por el operador capacitado.

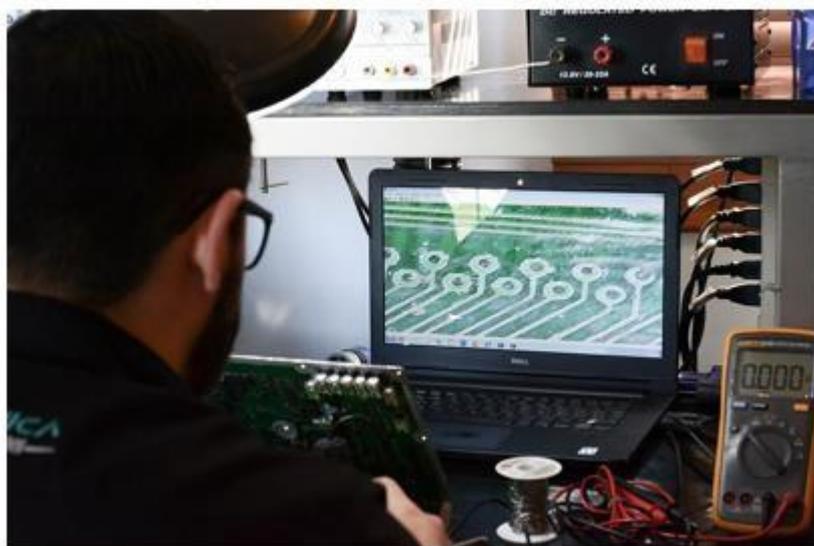


Figura 11: Podemos apreciar la computadora que es la que lleva un programa al motor.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 1: Cronograma de mantenimiento de los grupos electrógenos con motor diésel

Sistema	Trabajo	Ítem	Diario	semanal	Mensual	250Hrs	Costo
Sistema de lubricación	Revisar	Filtraciones	x	x	x	x	
		Nivel de aceite	x	x	x	x	
	Cambiar	Aceite				x	S/. 250
		Filtro de aceite				x	S/. 300
Sistema de refrigeración	Revisar	Filtraciones	x	x	x	x	
		Obstrucciones de radiador			x	x	
		Estado de manguera		x	x	x	
		Nivel de refrigerante		x	x		
		Anticongelante			x		
		Estado y tensión de correa			x		
	Engrasar	Ventilador y polea			x	x	
	Revisar	Polea				x	S/. 150
	Cambiar	Refrigerante				x	
	Limpiar	sistema de refrigeración				x	
	Revisar	filtro de aire		x		x	
	Cambiar	Filtro de aire				x	S/. 450
Sistema de combustible	Revisar	Filtraciones		x			
		Nivel de combustible	x				
		Estado de apriete de cañerías	x				
		Bomba de combustible	x				
	Drenar	Tanque de combustible		x			
	Cambiar	Filtro de combustible				x	S/. 180
	Revisar	Inyectores					
Ajustar	Aberturas de válvulas				x		
Sistema de escape	Revisar	Filtraciones	x	x	x	x	
		obstrucciones del sistema	x	x	x	x	
Sistema eléctrico	Revisar	correa de alternador		x			
		apriete de motor de partida				x	
Otros	Revisar	vibraciones anormales	x	x	x	x	
		apriete de la base					
Total S/							s/1330

Fuente. Elaboración propia.

1.3 Problema general

¿Cómo influye la conversión de motor diésel a GLP, en los costos de generación de energía eléctrica?

1.4 Problema específico

- ¿Cómo influye la conversión de motor diésel a GLP, en los costos de combustible?
- ¿Cómo influye la conversión de motor diésel a GLP, en los costos de mantenimiento para generación de energía eléctrica?
- ¿Cómo influye la conversión motor diésel a GLP, en los costos operativos de generación de energía eléctrica?

1.5. Objetivos

1.5.1 Objetivo general

- Determinar si la conversión de motor diésel a GLP, influye en los costos de generación de energía eléctrica

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar si la conversión de motor diésel a GLP, influye en los costos de combustible
- Determinar si la conversión de motor diésel a GLP, influye en los costos de mantenimiento para generación de energía eléctrica
- Determinar si la conversión motor diésel a GLP, influye en los costos operativos de generación de energía eléctrica

1.6 Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

- Conversión motor diésel a GLP, reducir los costos en la generación de energía eléctrica

1.4.2. Hipótesis específicos

- Conversión del motor diésel a GLP, reducir los costos en la generación de energía eléctrica
- La conversión del motor diésel a GLP, reduce costo de mantenimiento para la generación de energía eléctrica
- La conversión motor diésel a GLP, reduce costos operativos de generación de energía eléctrica

Identificación de las causas que viene afectando el costo con los motores diésel

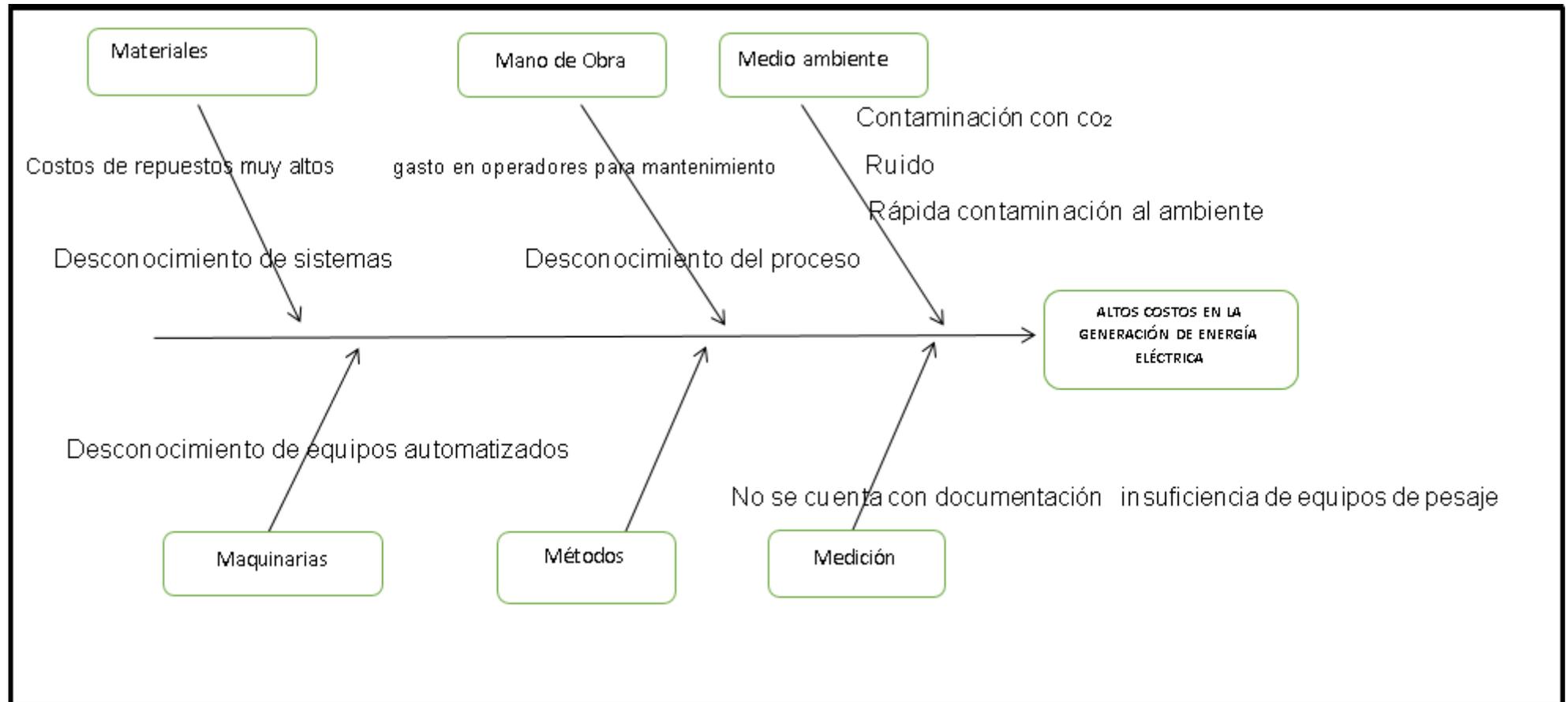


Figura 12: Diagrama causa efecto de los problemas con motores diésel

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación.

En la figura se puede apreciar que el costo de combustible para maquinas con diésel es la que trae más problemas para la producción ya que requiere de mantenimiento y costo elevado

II. MÉTODO

2.1 Tipo de investigación

Para Murillo en el año (2008), la exploración aplicada recibe el nombre de "investigación de observación o impirica" que se describe con el argumento de que busca la aplicación o utilización de la información obtenida, mientras que otras se adquieren, con posterioridad a la ejecución. y organizar la práctica basada en exámenes

Según Tamayo y Tamayo (2016) considerando la razón o motivo buscado, por su tipo, los exámenes pueden ser sin adulterar y aplicar. Se aplica cuando su objetivo fundamental depende de abordar problemas viables, con un margen de especulación restringido.

2.2 Diseño de investigación

Como indica el creador (Santa Parella y Filiberto Martínez (2010)), él caracteriza: examen pre-exploratorio en este tipo de examen, el nivel de control de los factores es insignificante y no extremadamente satisfactorio para construir conexiones entre los factores autónomos.

"Este tipo de configuración se caracteriza por un bajo grado de control y, en este sentido, una baja legitimidad interna y externa. La desventaja de estos planes es que el especialista no puede saber con convicción, tras completar su exploración, que los impactos que se generan en la variable necesitados son solo por el factor libre o tratamiento" (Buendía, L. 1998 p. 94)

2.1.1. Variables

2.1.2. Variable dependiente

- Flujo másico de combustible

2.1.3. Variable independiente

- Costos de combustible

Tabla 2: Operacionalización de las variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	Dimension	Indicator	Escala de medición
<p>DEPENDIENTE</p> <p>Flujo másico de combustible diésel B5</p>	<p>*Cantidad de material que pasa por un ducto en un tiempo determinado</p> <p>Es la cantidad a la que la masa de una sustancia pasa a través de una superficie dada.</p>	Cantidad de masa que pasa por un ducto	$Q = \frac{M}{\tau}$	razón
<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Costos de combustible</p>	<p>Es el costo económico que se produce en la generación de energía eléctrica</p> <p>Es el costo que se ve reflejado en el costo por cada kW/ h generado</p>	Análisis económico kW/h	Soles/galon	razón

Fuente. Elaboración Propia.

2.3 Población

Muestra

Muestreo

2.3.1 Población

La población está dada por 4 personas

- 3 personas encargada de suministran combustible a los grupos electrógenos en tres turnos.
- 1 persona encargada del almacenamiento de combustible

2.3.2 Muestra:

La población es pequeña, la muestra serán las mismos; los trabajadores que suministran combustibles llevan una ficha de registro y la persona encargada del almacenamiento recepción guías de ingreso de combustible.

2.3.3 Muestreo:

Muestreo no probabilístico – intencional

"Ellos caracterizan el examen de comodidad como una estrategia no probabilística para elegir sujetos abiertos o accesibles". James H. Mc Millán y Sally Schumacher (2001)

Tipo de muestras, llamadas también muestras intencionales o dirigidas, elegir los elementos no depende de una probabilidad, sino condiciones que puedan permitir hacer el muestreo (acceso o disponibilidad, conveniencia, etc.); son seleccionadas con mecanismos informales y no aseguran la total representación de la población. Scharager, J y Armijo, I. (2001)

2.4 Técnicas, instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad

Las siguientes técnicas e instrumentos se han aplicado en el desarrollo de la investigación.

Tabla 3: *Técnicas instrumentos.*

Técnicas	Instrumentos
Observación	Registro: De guías, de consumo de combustible, de consumo en KW/h, horómetro
Entrevista	Guía de entrevista

Fuente. Elaboración propia.

2.4.1 Hodómetro.

Es un componente cuya función es registrar la cantidad de horas que opera un equipo de grupo electrógeno, se puede encontrar mecánico o digital eléctrico, siendo la principal para controlar un mantenimiento preventivo de cada grupo electrógeno.



Figura 13: Display de Hodómetro.

Fuente: Servosa.

2.4.2 Guías de remisión

Las guías de referencia son documentos que respaldan la transferencia de mercancías entre diferentes direcciones.

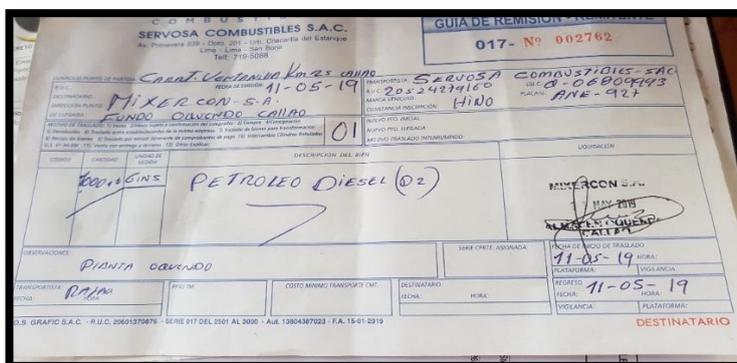


Figura 14. Guías de remisión.

Fuente. Servosa

Se puede apreciar guías de remisión de los productos

Cuestionario de entrevista para el personal que realiza el mantenimiento los grupos electrógenos.

Tabla 4: *Cuestionario.*

Nombre: Ángel rodas

Cargo: Técnico. mantenimiento grupos electrógenos

Fecha : 05/04/2019

Preguntas de la entrevista	5Respuesta
1. ¿Qué tiempo de experiencia tienes realizando mantenimiento grupo electrógenos?	5 años
2. Con que frecuencia falla los grupos electrógenos	4 veces al mes
3. Cada que tiempo se realizas el cambio de filtros de aire, combustible, refrigerante	Cada 250 horas de trabajo
4. Cada que tiempo se realiza el cambio de aceite	Cada 250 horas
5. Cuanto de combustible consume diésel/h	33.33gl
6. Características de grupo electrógeno datos de motor	Modelo Caterpillar
7. Que recomiendas, el cambio tecnológico diésel a GLP	Ahorro de costos

Fuente. Elaboración propia

2.4.3 Validez

Según Herrera (1998) Grado en que un instrumento realmente cuantifica la variable a estimar.

- Los instrumentos son validados por
- Ing. mecánico de grupos electrógenos
- Ing. Producción de planta
- Ing. Eléctrico de planta

2.5 Procedimiento

Se identificaron

- Flujo másico de combustible kg/h
- Consumo de glns/h (revisión de registro de abastecimiento y guías de ingreso)
- Costos de mantenimiento
- Vida útil de motor
- Rendimiento del motor
- Mantenimiento por mes
- Análisis de frecuencia de mantenimiento y un diagrama de Pareto. En este análisis se le entrevisto al técnico que realiza el mantenimiento

2.6. Método de análisis de datos:

- En la técnica de la observación, se tomaron datos

Registro de guías, registro de consumo de galones/h

- En la técnica de la entrevista

Se entrevistó al personal de mantenimiento que realiza el mantenimiento de los grupos electrógenos, se tomó datos motor diésel, potencia del grupo electrógeno, consumo por hora de diésel, frecuencia que se realiza mantenimiento,

Con los datos que se obtuvieron en la en la observación y en la entrevista, se realiza un estudio de potencia de energía, permitiendo calcular el consumo de GLP/m³, además se realiza un análisis de costo, que nos permite comparar costos de motor diésel a GLP, beneficios el retorno de inversión y para la viabilidad del proyecto de investigación

2.7 Aspectos éticos.

Las recomendaciones de los fabricantes de los grupos electrógenos los técnicos que realizan el mantenimiento hace responsable al investigador con respecto a la información brindada para el presente proyecto de conversión, se debe respetar el resultado.

III. RESULTADOS

3.1. Determinar reducción de costos por utilizar GLP.

Tabla 5: combustibles.

Combustibles	Diésel – B5	GLP
Precio en s/. x Galón	9.40	4.10
Equivalencia de combustión	1.29	1.53
Eficiencia de combustión	87%	90%
Poder calorífico	10.200kcal/kg	11.000kcal/nm

Fuente. Elaboración propia

Tabla 6: precio de combustibles.

	Glns	Precio unitario x gln	Total/día (8 horas)	Total mes 30 días (240h)
Diésel	6.03	S/. 9.40	S/. 453.456	S/. 13,603.68
GLP	4.02	S/. 4.10	S/. 131.856	S/. 3955.68

Fuete. Elaboración propia

Tabla 7: Costo anual.

	Costo Anual	Ahorro Anual
DIÉSEL	163,244.06	115,776
GLP	47468.06	

Fuente. Elaboración propia.

En la tabla observamos que el GLP es menor costo a comparación del diésel-B5 reduciendo un 64% obteniendo estos resultados se propone la conversión a GLP

3.2. Dimensionar la capacidad del tanque de GLP

Los tanques de GLP son abastecidos a un 80 % de su capacidad

Según el consumo del grupo electrógeno se calcula la capacidad de un tanque GLP
9043.65 Lts

Tiempo de funcionamiento 15 días, el cual tiene un costo de 7402,92

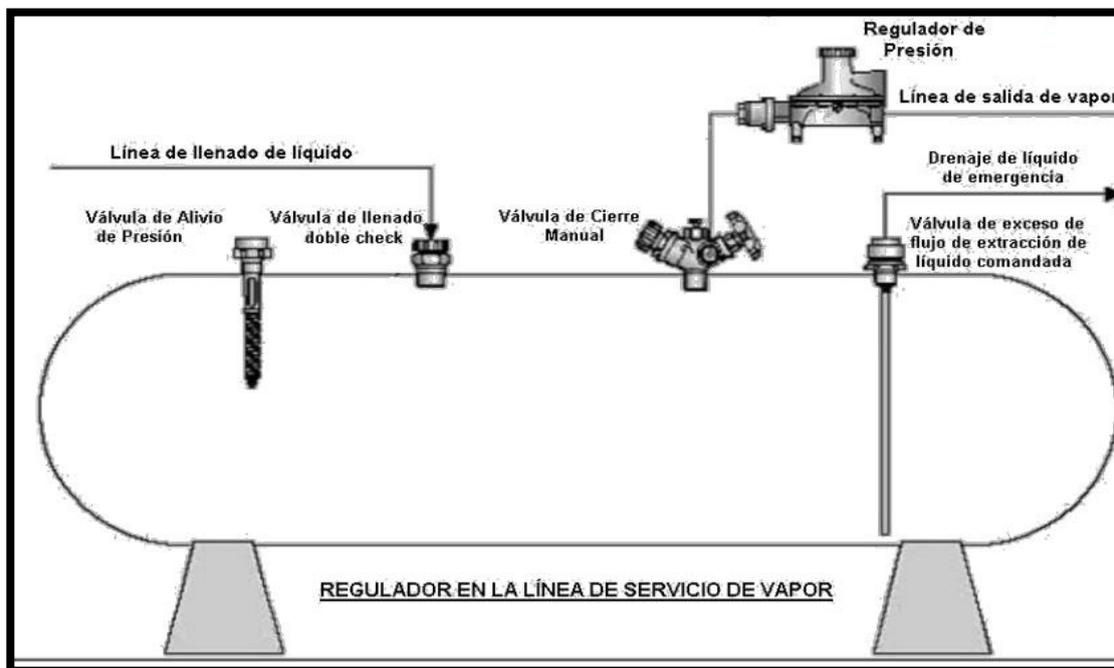


Figura 15: Regulador en la línea de servicio de vapor

Fuente. Elaboración propia.

3.3. Beneficio y reducción de los combustibles

Tabla 8: beneficios de los combustibles.

Beneficios			
Combustible	Consumo de combustible (glns/h)	precio/galón	Costo Mensual (Soles/mes)
Diésel B5	6.03	9.4	13603.68
GLP	4.02	4.1	3955.68
BENEFICIO	2.01	5.3	9648
REDUCCIÓN	67%	43%	29%

Fuente. Elaboración propia

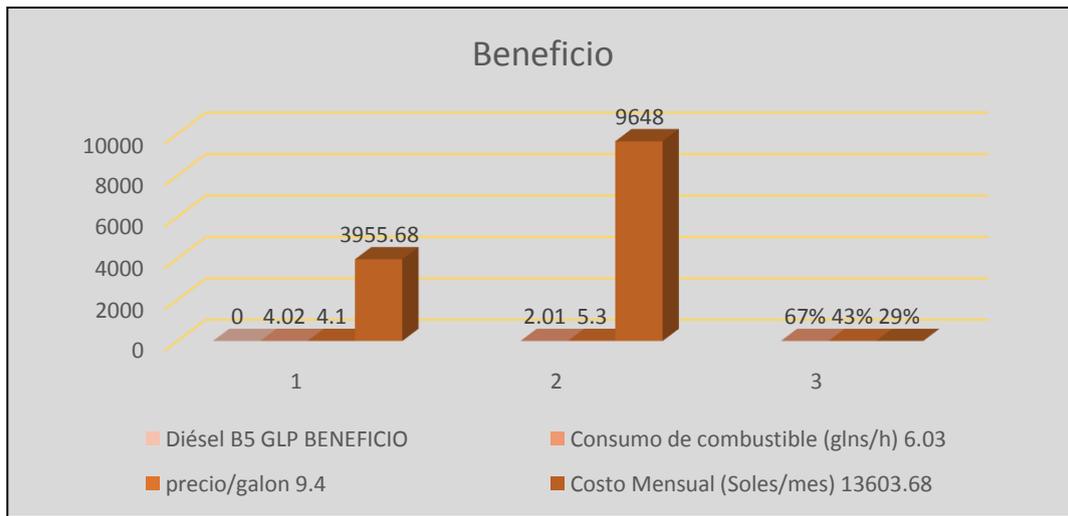


Figura 16: comparación de los combustibles.

Fuente. Propia

En la gráfica se compara el consumo de combustible obteniendo una reducción un 29% mensual

3.4. Determinación del monto de la Inversión.

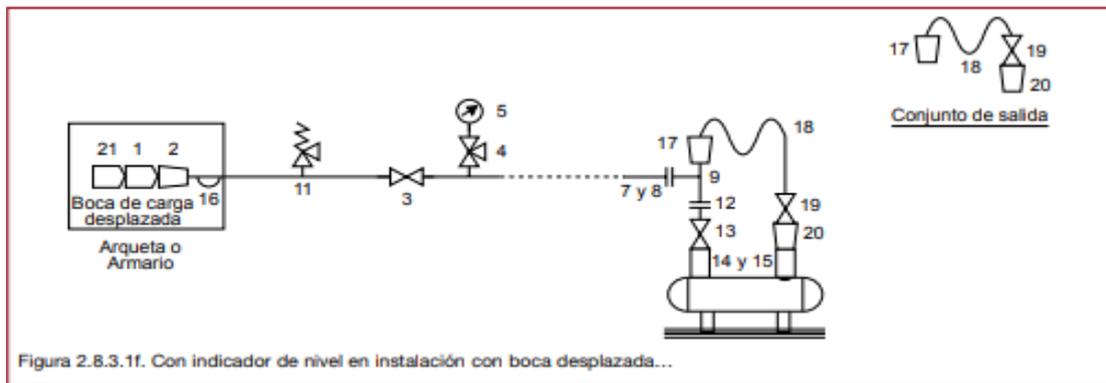


Figura 17: Instalación tanque GLP.

Fuente. Servosa.

Tabla 9: Inversiones en activos fijos el grupo electrógeno.

Lista de materiales			
	Descripción	Cantidad	Valor
1	tanque de GLP	1	6432
2	boca de carga	1	250
3	Adaptador reducción	1	200
4	Llave de corte rápido	1	400
5	Casquillo	1	300
6	Manómetro	1	285
7	Tubería	1	3000
8	Brida	1	180
9	Casquillo	1	289
10	Te	1	60
11	Reducción	1	75
12	Válvula de seguridad externa	1	456
13	Adaptador	1	45
14	Llave de corte rápido	1	450
15	Adaptador	1	300
16	Válvula anti retorno	1	800
17	Terminal toma de tierra	1	300
18	Adaptador	1	150
19	Manguera	1	400
20	Llave de corte rápido	1	238
21	Adaptador chek-lok	1	200
22	Adaptador boca carga	1	175
mano de obra 40%			12123
Total en soles			27108

Fuente: Propia.

Se observa los accesorios para la conversión, teniendo como resultado S/ 25370

3.5. Evaluar de los parámetros la justificación de la inversión

$$ROI = \frac{\text{Inversion}}{\text{Beneficio soles /mes}} = \text{Resultado en meses}$$

$$ROI = \frac{27108}{3955.68 \text{soles /mes}} = 6.8 \text{meses} \approx 7 \text{ meses}$$

3.6. Mantenimiento de grupos electrógenas con GLP

Tabla 10: Tabla de mantenimiento de grupos electrógenos.

Sistema	Trabajo	Ítem	Diario	semanal	Mensual	250Hrs	Costo
Sistema de lubricación	Revisar	Filtraciones	x	x	x	x	
		Nivel de aceite	x	x	x	x	
	Cambiar	Aceite				x	S/. 250
		Filtro de aceite				x	S/. 300
Sistema de refrigeración	Revisar	Filtraciones	x	x	x	x	
		Obstrucciones de radiador			x	x	
		Estado de manguera		x	x	x	
		Nivel de refrigerante		x	x		
		Anticongelante			x		
		Estado y tensión de correa			x		
	Engrasar	Ventilador y polea			x	x	
	Revisar	Polea				x	S/. 150
	Cambiar	Refrigerante				x	
	Limpiar	sistema de refrigeración				x	
	Revisar	filtro de aire		x		x	
	Cambiar	Filtro de aire				x	S/. 450
Sistema de combustible	Revisar	Filtraciones		x			
		Nivel de combustible	x				
		Estado de apriete de cañerías	x				
		Bomba de combustible	x				
	Drenar	Tanque de combustible		x			
	Cambiar	Filtro de combustible				x	S/. 180
	Revisar	Inyectores					
Ajustar	Aberturas de válvulas				x		
Sistema de escape	Revisar	Filtraciones	x	x	x	x	
		obstrucciones del sistema	x	x	x	x	
Sistema eléctrico	Revisar	correa de alternador		x			
		apriete de motor de partida				x	
Otros	Revisar	vibraciones anormales	x	x	x	x	
		apriete de la base					
Total S/							s/1330

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro de descripciones motivo por el cual se optó por combustible GLP

Tabla 11: Cuadro de descripciones.

DESCRIPCIÓN	F	%	ACUM	%acumulado
costos de repuestos altos	18	22,50%	18	22,50%
alto consumo de combustible	17	21,25%	35	43,75%
gasto en operadores para mantenimiento	12	15,00%	47	58,75%
contaminación en la zona de trabajo	10	12,50%	57	71,25%
no se cuenta con documentación ordenada	9	11,25%	66	82,50%
no realizar inspecciones preventivas y predictivas	8	10,00%	74	92,50%
no presenta muchos indicadores	6	7,50%	80	100,00%
TOTAL	80			

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama Pareto

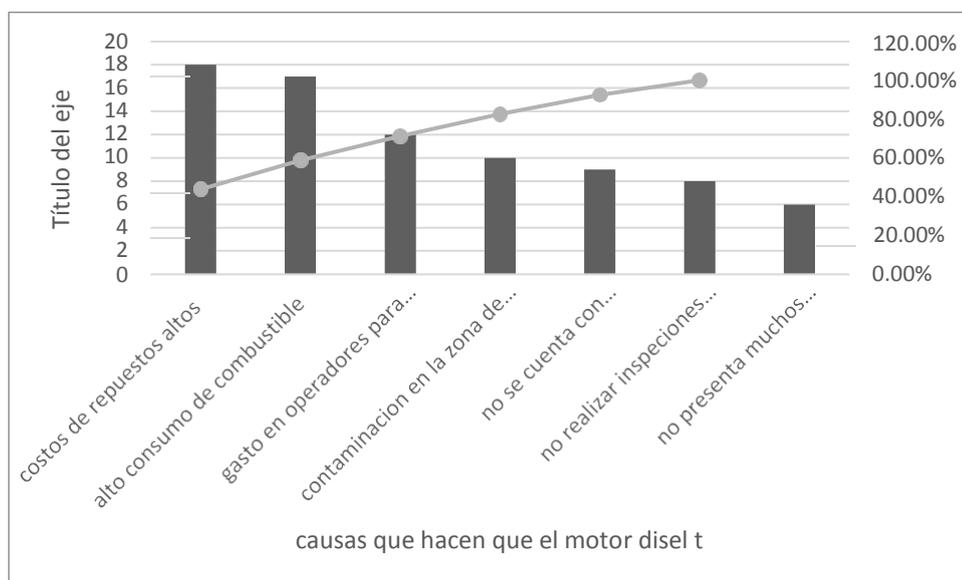


Figura 18: Diagrama de Pareto.

Tabla 12: Cuadro de resultados de la maquina convertida a GLP

Nº de maquinas	productividades antes con diésel	productividad después con GLP
1	70	94
2	69	89
3	78	90
4	67	93
5	63	88
6	61	92
7	70	85
8	76	93
9	57	89
10	66	93
11	72	90
12	73	93
13	59	90
14	67	94
15	60	89
16	67	93
17	73	89
18	62	94
19	63	93
20	68	86
21	60	85
22	72	90
23	64	93
24	68	94
25	74	85
26	68	93
27	74	93
28	76	90
29	67	94
30	77	89

Fuente. Elaboración propia.

Prueba de normalidad

Para encontrar las estadísticas adecuadas para evaluar los resultados obtenidos y probar la hipótesis, es necesario determinar si la distribución de los datos es normal (paramétrica) o anormal (no paramétrica) para la que estamos aplicando la prueba de normalidad.

El tamaño de la muestra es 30; En todos los casos se utiliza la prueba de normalidad con el estadístico de Shapiro-Wilk ya que se puede utilizar hasta muestras de tamaño 50, como indica Bernal.- Prueba de Normalidad para muestras.

Relacionadas

Tabla 13: Prueba de normalidad

	Significancia	Muestra (Antes)	Muestra (Después)	Interpretación
1	> 0.05	Si	Si	PARAMÉTRICA
2	≤ 0.05	Si	No	NO PARAMÉTRICA
3	≤ 0.05	No	Si	NO PARAMÉTRICA
4	≤ 0.05	No	No	NO PARAMÉTRICA

Fuente: Propia

Tabla 14: Análisis descriptivo antes de la mejora

Análisis descriptivo antes de la mejora de producción

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Numero de maquinas	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
productividad%	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente. Elaboración propia

Tabla 15: Estadísticos.

+Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
Numero de maquinas	Media		20,50	1,848
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	16,76	
		Límite superior	24,24	
	Media recortada al 5%		20,50	
	Mediana		20,50	
	Varianza		136,667	
	Desviación estándar		11,690	
	Mínimo		1	
	Máximo		40	
	Rango		39	
	Rango intercuartil		21	
	Asimetría		,000	,374
	Curtosis		-1,200	,733
productividad%	Media		68,1168478260 86950	,874847974737 957
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	66,3473007711 72190	
		Límite superior	69,8863948810 01720	
	Media recortada al 5%		68,1219806763 28500	
	Mediana		69,2934782608 69560	
	Varianza		30,614	
	Desviación estándar		5,53302441311 4787	
	Mínimo		58,6956521739 13050	
	Máximo		77,4456521739 13050	
	Rango		18,7499999999 99982	
	Rango intercuartil		8,61413043478 2624	
	Asimetría		-,175	,374
	Curtosis		-,964	,733

Fuente. Propia.

Tabla 16: Prueba de normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Numero de maquinas	,057	30	,200*	,956	30	,112
productividad%	,107	30	,200*	,955	30	,102

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Propia

Análisis descriptivos de después de implementar EL GLP

Tabla 17: Análisis descriptivos después de la implementación.

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Numero de maquinas	30	97,6%	1	2,4%	31	100,0%
productividad%	30	97,6%	1	2,4%	31	100,0%

Fuente. Elaboración propia

Tabla 18: análisis estadístico

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
Numero de maquinas	Media	20,50	1,848	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	16,76	
		Límite superior	24,24	
	Media recortada al 5%	20,50		
	Mediana	20,50		
	Varianza	136,667		
	Desviación estándar	11,690		
	Mínimo	1		
	Máximo	40		
	Rango	39		
	Rango intercuartil	21		
	Asimetría	,000	,374	
	Curtosis	-1,200	,733	
	productividad%	Media	89,7173913043 47840	,636687888760 457
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	88,4295684928 54870	
		Límite superior	91,0052141158 40810	
Media recortada al 5%		89,9924516908 21240		
Mediana		90,1630434782 60870		
Varianza		16,215		
Desviación estándar		4,02676777425 3924		
Mínimo		79,5108695652 17390		
Máximo		94,4565217391 30450		
Rango		14,9456521739 13060		
Rango intercuartil		5,09510869565 2172		
Asimetría		-,799	,374	
Curtosis		,138	,733	

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 19. Pruebas de normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Numero de maquinas	,057	30	,200*	,956	30	,121
productividad%	,171	30	,002	,806	30	,001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia.

Interpretación

Se puede observar que la importancia de la productividad (antes) es 0,121 y la productividad (después) es 0,001. Porque la productividad (después) es menor que 0.05, lo que indica que no es paramétrica y la productividad (antes) es mayor que 0.05, que es paramétrica; Podemos asumir el uso de un estadístico no paramétrico para analizar la contracción de la hipótesis.

IV. DISCUSIÓN

En la propuesta de Gonzales y Rivera (2013), estimaron que al cambiar de carbón vegetal a cascarilla de arroz, lograron una disminución de 1.926,82%, lo que habla de 7.678 NS / mes de consumo de combustible. . A diferencia de la prueba actual, la disminución al cambiar de diesel B5 a GLP es de 45%, lo que habla de 13.100 soles / mes.

En la propuesta de Daza y Varas (2015), razonaron que al pasar de aceite persistente 500 a gasolina gaseosa se adquiere una disminución del 63 al 30%. En contraste con el examen actual en el que se adquiere una disminución del 45% al cambiar de Diésel B5 a GLP.

En la teoría de Siquia (2009), infiere que el uso de equipos de recuperación de calor disminuye los gastos de trabajo. En contraste con el examen actual, el uso de la unidad de recuperación de calor disminuye la utilización de combustible en un 9%.

En la tesis de Luján Jumba (2016), concluyeron que para el cambio de combustible de petróleo industrial No 6 por GLP, se establece que actualmente el costo del consumo de petróleo es de S1724625 / año y el la estimación con GLP sería de \$ 1.730,277 / año, para lo cual la economía actual no es viable. Señalando que el consumo horario con GLP es de 49,7 Gal y con aceite industrial de 35 Gal. En comparación con esta investigación para el cambio de combustible de diésel B5 a GLP, se establece que actualmente el costo de consumo del diésel B5 es de 29273 Soles / mes y el estimado con GLP sería de 16173 Soles / mes, de los cuales El actual económico si es factible, destacando que el consumo horario de combustible con GLP es de 43,128 kg / h y con diésel B5 es de 50,04 kg / h

El costo por mantenimiento mano de obra

- 2 técnicos especialistas en grupos electrógenas s/ 3250 incluido IGV
- 1 técnico encargado en la verificación del grupo electrógeno s/200
- Total gastos cada 500 hrs = s/ 4780
- Cada 50 días se realiza el mantenimiento
- La implementación del cambio tecnológico, genera un ahorro en reducir los costos en el consumo de combustible de s/137578.514
- Para calcular la ganancia se realizó un estudio de los mantenimientos, costos de GLP y del diésel

V. CONCLUSIONES

El nuevo combustible se evaluó y eligió mediante un examen de costo unitario, en el que se eligió GLP como nuevo combustible, ya que tenía un costo unitario en contraste con el B5 Diésel.

Se realizó la ecualización del calentador con GLP, donde se resolvió que el flujo de combustible mantuviera una generación de vapor similar, obteniendo consecuentemente la utilización de 43.128kg / h.

Se resolvió la utilización de combustible del grupo electrógeno, obteniendo 45.756 kg / h para Diésel B5 y 39,42 kg / h para GLP.

El tanque de acopio de GLP de 3369 litros se estimó para una temporada de trabajo de 15 días, en ese momento se eligió el tanque de la marca REPSOL con un límite de 3787 litros de GLP.

Se determinó la ventaja que se produce al cambiar de combustible Diesel B5 a GLP, obteniendo una ventaja de 13,100 soles por mes.

Los costos unitarios de la era del vapor para diésel B5 y GLP se analizaron bajo dos condiciones: sin recuperador y con recuperador. En ambos casos se observó una disminución del 45% al cambiar de combustible.

Se contrasta el marco actual y el marco mejorado, verificando que al mejorar el marco, el costo de combustible se reduce a la mitad, adquiriendo una ventaja de 14,490.9 soles / mes y el costo unitario por antigüedad se disminuye en 49%.

Se resolvió que el monto del emprendimiento es de 36241.8 soles para el establecimiento del tanque de capacidad y la unidad de recuperación de calor.

Se completó la investigación presupuestaria, donde se presumió que la fiscalización actual tendrá un emprendimiento de 36,241.8 soles, con un beneficio neto de 12,490.9 soles mensuales, para lo cual la utilidad operacional por la especulación es de 3 meses, además, la factibilidad de la La tarea se resolvió con un VPN de 14314.07 soles y una TIR de 4.65% durante un año.

1. El cambio tecnológico significa ahorro en costo de combustible
2. El cambio tecnológico significa menor mantenimiento
3. Aumento de producción
4. Menor frecuencia de fallas
5. Menor contaminación no existe emisiones contaminantes y enfermedades ocupacionales

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda revisar el costo de combustible de sus generadores de energía eléctrica y realizar evaluaciones anuales con comparativo de un motor a GLP.
2. Se recomienda a las empresas del callao realizar inversiones en el cambio tecnológico de diésel a GLP para obtener ganancias económicas.
3. Se recomienda un plan de mantenimiento predictivo para posibles fallas, mientras menos falla mayor producción.

VII. REFERENCIAS.

<https://www.google.com/search?q=CAT&oq=CAT&aqs=chrome..69i57j0l2j69i60j0l2.5280j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>

➤ <http://www.osinergmin.gob.pe/>

➤ Minería, Organismo supervisor de la inversión en energía y. 2010. Gas Natural. [En línea] 1 de Enero de 2010. [Citado el: 12 de mayo de 2015.] <http://www.Osinergmin.gob.pe>.

➤ Zubicaray Viejo, Manuel. 2010. Energías eléctricas y renovables. Madrid: Limusa-Wiley, 2010. 9786070501760

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

<http://jorgeatk.blogspot.com/2009/03/bombilla-incandescente-filamento.html>

Laszlo, C. (s.f.). Manual de Luminotecnia para

Interiores. Buenos Aires, Argentina.

Recuperado el 9 de Noviembre de 2014, de
<http://www.laszlo.com.ar/manual.htm>

Morales, A. (2 de octubre de 2013). *Girando a mí alrededor*. Obtenido de <http://barrido-de-fondo.blogspot.com/2013/10/temperatura-del-color.html>

COFIDE / Sistema de Control de Cargas de GNV – INFOGAS. Recuperado de:

http://www.infogas.com.pe/estadisticas/05-2018/Infogas_GNV_reporte_05-2018.pdf

GASCOP. Ampliación de estaciones de compresión. Servicio, asesoría, mantenimiento. 2012. Recuperado de:

http://www.gascop.com.pe/contenido/notigascop_web/notigascop02.pdf

Bordón, L. E. (10 de SEPTIEMBRE de 2013). ABC. Obtenido de
<http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/escolar/las-lamparas-fluorescentes-616088.html>

Cad-projects. (08 de octubre de 2011). Obtenido de http://www.cad-projects.org/4.3.3-manual_luminotecnia/index.php?art=2

Comisión Brundtland. (1987). Wikipedia. Recuperado el 9 de Noviembre de 2014, de http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_sostenible

Comité Europeo Normalizador (CENTC 169). (s.f.). Iluminación. En *La prevención de riesgos en los lugares de trabajo*.

DIAL. (2014). *Download*. Obtenido de <http://www.dial.de/DIAL/es/dialux/download.html>

Espinosa, L. (21 de Diciembre de 2012). *Cultura Colectiva*. Obtenido de <http://culturacolectiva.com/la-exploracion-del-color-el-blanco/>

Figueres, N. (5 de noviembre de 2014). *led and colors*. Obtenido de <http://www.ledandcolors.com/blog/como-es-una-lampara-led/>

Hernández, J. L. (s.f.). *Tu Veras*. Recuperado el 27 de Octubre de 2013, de <http://www.tuveras.com/luminotecnia/magnitudes.htm>

Ideando tu hogar. (2014 de octubre de 2014). Obtenido de <http://www.ideandotuhogar.com/los-colores-en-tu-hogar/>

Jorge. (26 de marzo de 2009). *Blog de Jorge ATK*.

Obtenido

<p>Problema General ¿Cómo influye la conversión motor diésel a GLP, en los costos en la generación de energía Eléctrica?</p> <p>Problemas Específicos ¿Cómo influye la conversión de motor diésel a GLP, en los costos de Combustible? ¿Cómo influye la conversión motor diésel a GLP, en los costos de mantenimiento en la Generación de energía eléctrica?</p>	<p>Objetivo General Evaluar si la conversión de motor diésel a GLP influye en los costos de generación de energía eléctrica</p> <p>Objetivos Específicos Determinar si la conversión motor diésel a GLP, influye en el costo de mantenimiento la</p>	<p>Hipótesis General La conversión motor diésel a GLP influye positivamente En los costos de generación de energía eléctrica</p> <p>Hipótesis Específicos Determinar si la conversión motor diésel a GLP, influye positivamente en los costos de mantenimiento En la generación de energía eléctrica</p>	Variable 1: Cambio tecnológico				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de valores	Nivel y Rango
			$Q = \frac{m}{t}$	Cantidad de masa que pasa por un ducto	1	Registro de guías	
Variable 2: costos de energía							
Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de valores	Nivel y Rango			

<p>¿Cómo influye la conversión motor diésel a GLP, en los costos operativos de generación de energía eléctrica</p>	<p>generación de energía eléctrica</p> <p>Determinar si la conversión de motor diésel a GLP, influye en los costos de mantenimiento en la generación de energía eléctrica</p> <p>Determinar si la conversión de motor diésel a GLP, influye en los costos operativos</p>	<p>Determinar si la conversión de motor diésel a GLP,</p>	<p>Análisis económico</p> <p>o</p> <p>Valor monetario</p>	<p>Soles/galón</p> <p>$C = 1/T$</p>		<p>Flujo metro</p> <p>S/</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--

VII. ANEXOS

7.2 Evaluar el nuevo combustible calculando el flujo másico

$$\text{Densidad del diésel} = 870 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Densidad del diésel} = 560 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

7.3 Calcular el flujo másico del diésel

$$\dot{m}_{\text{diésel-b5}} = 47.7 = \left(\frac{\text{Gal}}{\text{Turno}} \right) \left(\frac{3.785 \text{ Litros}}{1 \text{ Galon}} \right) \times 0.87 \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) \times \left(\frac{100 \text{ cm}^3}{1 \text{ Litro}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \right)$$

$$157.07 = \left(\frac{\text{Kgm}}{\text{Turno}} \right) \left(\frac{\text{turno}}{8 \text{ h}} \right) = 19.63 \text{ (kg/h)} = 6.03 \text{ Glns}$$

7.4 Calcular el Flujo másico de GLP

$$\dot{m}_{\text{GLP}} = 47.7 = \left(\frac{\text{Gal}}{\text{Turno}} \right) \left(\frac{3.785 \text{ Litros}}{1 \text{ Galon}} \right) \times 0.57 \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) \times \left(\frac{100 \text{ cm}^3}{1 \text{ Litro}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \right)$$

$$102.91 = \left(\frac{\text{Kgm}}{\text{Turno}} \right) \left(\frac{\text{turno}}{8 \text{ h}} \right) = 12.86 \text{ (kg/h)} = 4.02 \text{ Glns}$$

Condiciones actuales de generación de energía eléctrica:

- Fuente de generación de energía eléctrica: Grupo Electrónico
- Potencia eléctrica: 125 KW
- Consumo de combustible (Diésel): 5.89gal/h
- Motor Diésel: PERKING
- Modelo 1006-6TAG

7.5 Requisitos a cumplir por la boca de carga a distancia.

- Estará ubicada en un lugar amplio y ventilado.
- Estará en un área señalizada, el ingreso será restringido para personas no capacitadas con acceso a extintores.
- Contará con llaves de accionamiento de emergencia ante cualquier evento.
- Se exigirá al personal tercero que ingrese con los equipos de EPPS de uso obligatorio.

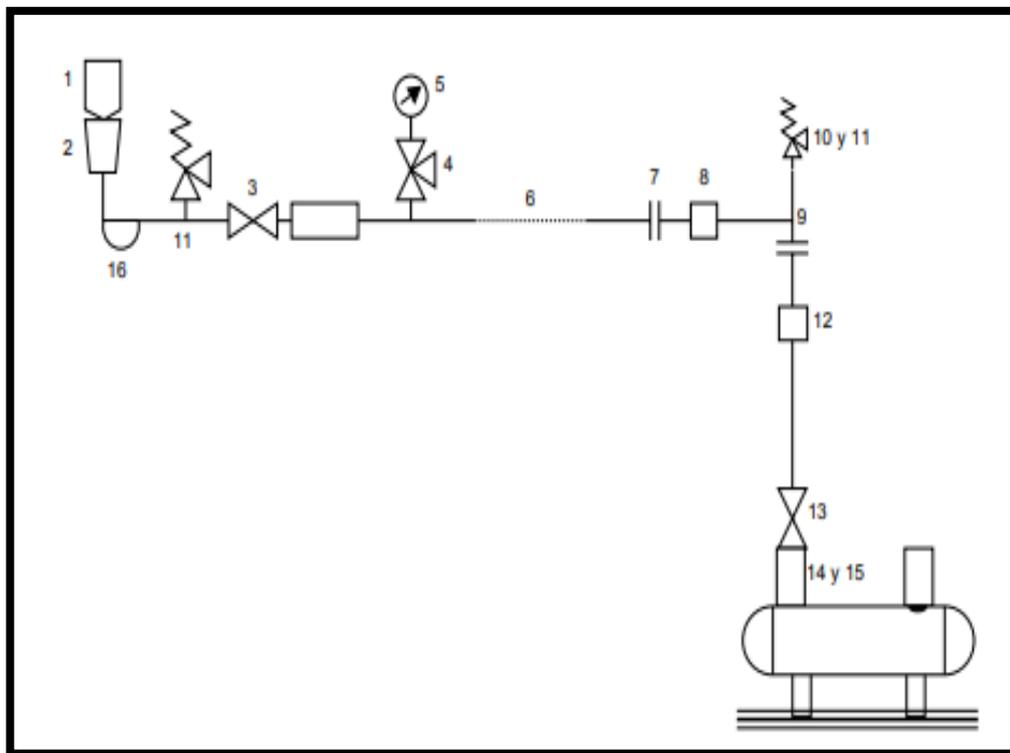


Fig. 18 diagrama de flujo de un caldero con motor diésel acoplado

PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.		PETROPERU 
Hoja de Datos de Seguridad de Materiales		
		Pág. 1 de 4 Edición: Ene 2011
1. PRODUCTO		
NOMBRE COMERCIAL : DIESEL B5 PETROPERÚ		
NOMBRE ALTERNATIVO : BIO DIESEL B5 PETROPERÚ		
2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS		
FÓRMULA	: Mezcla de Diesel N°2 + 5% Biodiesel B100	
APARIENCIA, COLOR, OLOR	: Líquido claro y brillante, color visual ámbar y olor característico.	
GRAVEDAD ESPECÍFICA 15.6/15.6°C	: 0.84 - 0.87	
PUNTO DE INFLAMACIÓN, °C	: 52 mín.	
LÍMITES DE INFLAMABILIDAD, % vol. en aire:	: De 1.3 a 6.0	
PUNTO DE AUTOIGNICIÓN, °C	: 257 aprox.	
SOLUBILIDAD EN AGUA	: Insignificante	
FAMILIA QUÍMICA	: Hidrocarburos (Derivado de petróleo).	
COMPOSICIÓN	: Mezcla de 95% Diesel N°2 + 5% Biodiesel B100.	
Nota: El Diesel B5 cumple con las mismas especificaciones del Diesel N°2, de conformidad a la R.M. N° 165-2008-MEM/DM.		

Fig.18 hoja de datos de seguridad

En la figura 18 podemos apreciar las características físico químicas del diésel

Tabla11. De consumo de los grupos electrógenos.

Tamaño del Generador (kW)	1/4 de Carga (lt/hr)	1/2 de Carga (lt/hr)	3/4 de Carga (lt/hr)	Plena Carga (lt/hr)
20	2.3	3.4	4.9	6.1
30	4.9	6.8	9.1	11.0
40	6.1	8.7	12.1	15.1
60	6.8	11.0	14.4	18.2
75	9.1	12.9	17.4	23.1
100	9.8	15.5	22.0	28.0
125	11.7	18.9	26.9	34.4
135	12.5	20.4	28.8	37.1
150	13.6	22.3	31.8	41.3
175	15.5	25.7	36.7	48.1
200	17.8	29.1	41.6	54.5
230	20.1	33.3	47.3	62.8
250	21.6	36.0	51.5	68.1
300	25.7	42.8	60.9	81.4
350	29.9	49.6	70.8	95.0
400	33.7	56.4	80.6	108.3
500	41.6	70.0	99.9	135.1
600	50.0	83.3	119.2	162.0
750	61.7	103.7	148.8	202.1
1000	81.8	137.8	197.2	269.1
1250	101.8	171.5	246.1	336.1
1500	121.9	205.5	294.5	403.1
1750	142.0	239.2	343.3	470.1
2000	162.0	273.3	391.8	537.1
2250	182.1	307.0	440.6	604.1

Potencia y consumo de grupos electrógenos Tabla12. Tabla de poderes calorífico del motor

Combustible	Poder Caorifico Superior (Gross Calorific Value - GCV)		Poder Calorifico Inferior (Net Calorific Value - NCV)	
	kJ/kg	Btu/lb	kJ/kg	Btu/lb
	Hidrógeno H2	141,790.00	61,000.00	121,000.00
Metano (CH4)	55,530.00	23,872.35	50,000.00	21,495.00
GNL			49,406.84	21,240.00
Etano C2H8	51,900.00	22,311.81	47,800.00	20,549.22
GNC			46,894.63	20,160.00
Propano C3H8	50,350.00	21,645.47	46,350.00	19,925.87
Butano C4H10	49,510.00	20,900.00	45,750.00	19,667.93
Gasolina C5- C12	47,300.00	20,400.00	44,400.00	19,087.56
Diesel C10 - C18	44,800.00	19,300.00	43,400.00	18,657.66

El gas natural, por ejemplo, tiene un menor poder calorífico: 8,18 KW/m³ PCI y 9,02 KW/m³ PCS. El butano y el propano ofrecen un mayor poder calorífico: 12,78 KW/kg PCI y 13,86 KW/kg PCS, y 12,93 KW/kg PCI y 14,08 KW/kg PCS, respectivamente

Equivalencias de 1 kg de propano con otras energías	
1 kg propano =	
	1,24 m ³ de gas natural
	1,30 litros de gasoil
	1,20 litros de fuel-oíl
	14 kW de electricidad
	3 a 6 Kg de leña
	2 Kg de carbón

Con el gas licuado de petróleo GLP se trabaja normalmente con caudales expresados en (kg/h).

Es el caudal nominal o flujo másico que depende de la razón de la potencia nominal total de los aparatos de consumo del edificio y el poder calorífico superior del GLP (13.95kwh/kg) ó (29.23 kW/m³) “ slideshare”.