

ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Ensayo de un Grupo Electrónico

ASIGNATURA: ICM557

PROFESOR: CRISTÓBAL GALLEGUILLOS

ALUMNO: OSCAR RAMÍREZ

13/10/2020

Contenido

Introducción	3
Objetivo	3
Desarrollo	4
Variables Medidas	4
Valores Conocidos	4
Variables Calculadas	4
Datos y comentarios	6
Conclusión	9

Índice de Tablas

Tabla 1	4
Tabla 2	4
Tabla 3	4
Tabla 4	5
Tabla 5	6
Tabla 6	8

Índice de Gráficos

Gráfico 1	6
Gráfico 2	7
Gráfico 3	8

Introducción

En este informe se ensaya un grupo electrógeno con un motor Diesel Bedford (GM inglesa) y alternador AEG. Se miden valores de corrientes, voltajes y frecuencia además se mide el volumen y tiempo del combustible utilizado. Con estos valores se procede a calcular potencias y consumo para luego analizar y discutir los gráficos y tablas obtenidos.

Objetivo

Analizar el comportamiento de un motor de combustión interna en aplicación a un grupo electrógeno.

Desarrollo

Variables Medidas

#	Variables eléctricas							Combustible	
	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	V1 [V]	V2 [V]	V3 [V]	f [Hz]	Vol [cm3]	t [s]
1	26	26	27	404	404	404	51,5	375	150
2	28	29	29	402	402	402	51	375	146
3	39	39	37	400	400	400	50,5	375	132
4	42,5	42,6	40,9	400	400	400	50	375	125
5	46,4	46,5	44,6	399,9	399,9	399,9	50	375	120

Tabla 1

Valores Conocidos

Densidad Diesel		Costo del combustible	
640	kg/m3	476	\$/L
0,00064	kg/cm3	0,476	\$/cm3

Tabla 2

Variables Calculadas

#	Im (A)	Vm (V)	Pel (kW)	bel (kg/kWh)	C (\$/kWh)
1	26,333	404,000	18,405	0,313	232,764
2	28,667	402,000	19,937	0,297	220,769
3	38,333	400,000	26,527	0,247	183,520
4	42,000	400,000	29,064	0,238	176,879
5	45,833	399,900	31,709	0,227	168,881

Tabla 3

¿Existe alguna fórmula que relacione las RPM con la frecuencia, si es así a cuantas RPM funcionó el motor?

Sí, mediante dos ecuaciones se puede obtener una ecuación que relacione la frecuencia con las rpm.

$$\omega = 2 * \pi * f \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\omega = \frac{2 * \pi * N}{60} \quad \text{Ecuación 2}$$

$$\frac{2 * \pi * N}{60} = 2 * \pi * f \quad \text{Ecuación 3}$$

$$N = 60 * f \quad \text{Ecuación 4}$$

Así con la Ecuación 4 se obtienen valores de rpm para cada uno de los valores de frecuencia:

#	f [Hz]	rpm
1	51,5	3090
2	51	3060
3	50,5	3030
4	50	3000
5	50	3000

Tabla 4

Datos y comentarios

Calculo de las potencias eléctricas, potencias efectivas, los consumos específicos en los bornes del alternador los consumos específicos del motor y los costos del kWh generado.

#	Pel (kW)	Pe (CV)	bel (kg/kWh)	C (\$/kWh)
1	18,405	30,000	0,313	232,764
2	19,937	32,497	0,297	220,769
3	26,527	43,238	0,247	183,520
4	29,064	47,374	0,238	176,879
5	31,709	51,685	0,227	168,881

Tabla 5

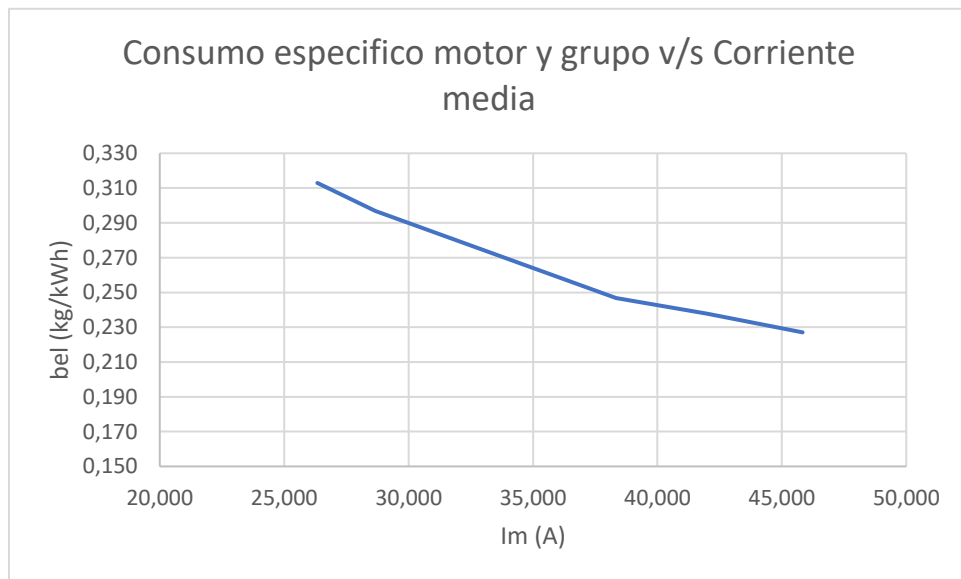


Gráfico 1

El consumo específico del motor y del grupo electrógeno desciende de manera constante a medida que la carga aumenta, esto puede ser debido a la inercia que adquiere el motor conforme aumenta sus revoluciones por minuto.

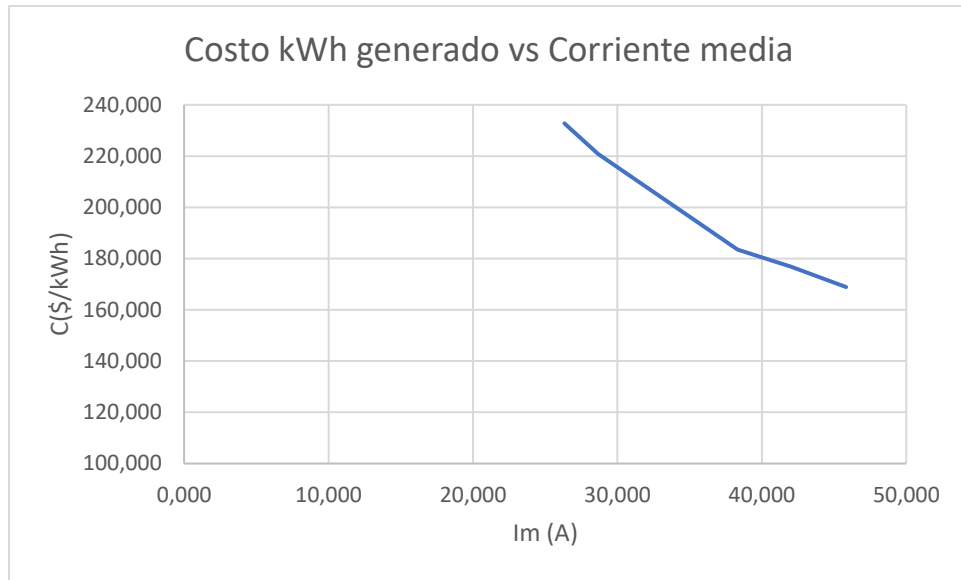


Gráfico 2

El costo de kWh disminuye de manera constante al igual que el caso del Gráfico 1, la explicación para este comportamiento de curva puede ser la misma, el motor comienza a adquirir una mayor velocidad y por lo tanto adquiere también una mayor inercia, la que ocasiona que sea menos combustible necesario para mantener el motor funcionando.

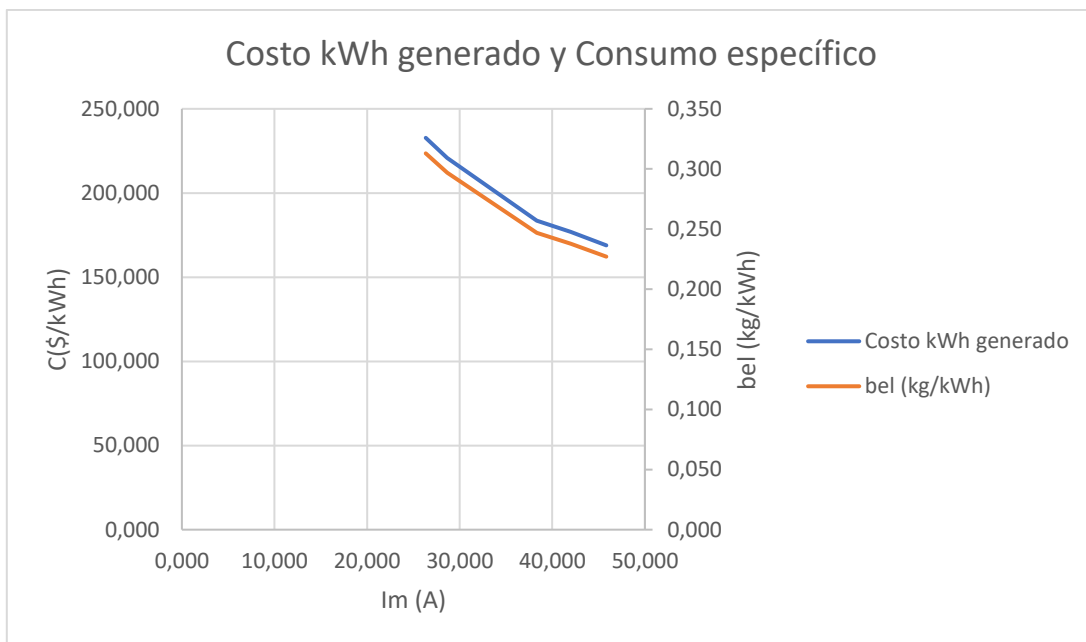


Gráfico 3

El punto óptimo está en el valor de corriente media 45.8 A, es donde el valor del consumo específico y el costo de kWh generado es el más bajo.

\$/kWh Chilquinta Quilpué	
Cargo fijo	1,839
Cargo sistema de transmisión	19,154
Cargo Servicio público	0,494
Cargo por energía	80,532
Total	102,019

Tabla 6

El valor del kWh de Chilquinta en Quilpué es de 102.019, si se compara este valor con el costo del kWh generado por grupo electrógeno en su punto óptimo 45.8 (A) es de 168.881 \$/kWh. Por lo que en términos monetarios conviene utilizar la energía provista por Chilquinta. Sin embargo se debe tener en cuenta que la ventaja del grupo electrógeno es la disponibilidad para ser utilizado, en casos cuando la red eléctrica deja de suministrar energía, solo se debe contar con combustible para la obtención de energía del grupo electrógeno

Discutir a cuánto podría bajar el costo del *kWh* generado si se ocupara un grupo electrógeno de la misma potencia, pero última generación.

La eficiencia de los motores Diesel hoy en día es alrededor del 40% en comparación a uno antiguo que tienen alrededor de un 30% de eficiencia, según esto el costo del kWh generado por un grupo electrógeno de última generación será menor. Si la eficiencia aproximadamente aumenta un 10% el costo del kWh generado también disminuirá un aproximadamente un 10%, esto deja un valor de 152 \$/kWh. Todavía sigue siendo más conveniente, en términos de costo, obtener energía de parte de Chilquinta.

Conclusión

Se observó que el consumo específico del motor y grupo electrógeno, así como el costo del kWh generado descienden a medida que la velocidad del motor aumenta. Estas dos situaciones pueden ser explicadas por la inercia, a medida que el motor aumenta su velocidad también aumenta su inercia, esto provoca que el motor requiera menos combustible para mantener su funcionamiento.

En términos de costos resulta más conveniente suministrar energía de parte de Chilquinta, aun cuando el motor está en su punto óptimo, sin embargo, hay que considerar que un grupo electrógeno tiene la ventaja de funcionar en momentos de emergencia, solo se necesita tener combustible Diesel para su funcionamiento.