

PRUEBA DE AHORRO ENERGETICO

Descripción de Prueba:

Caldera # 1: Bunker sin Ferox Toma de datos realizada con una duración de 1 hrs. en lapsos de 5 min., a partir del día 5 de Enero al día 8 de Enero en horario de las 9:00 hrs. a 15:00 Hrs.

Caldera # 1: Bunker con Ferox Toma de datos realizada con una duración de 1 hrs. en lapsos de 5 min., a partir del día 21 de Enero al día 23 de Enero en horario de las 9:00 hrs. a 16:00 Hrs.

Descripción de resultados para Caldera # 1:

De los datos proporcionados por el personal de control de las Calderas 1 en conjunto con el personal de generadora (Carga –Consumo), se tomaron los datos más concisos, por cada 5 min., con el fin de realizar una ecuación que describa el comportamiento de carga de la caldera versus consumo en galones.

| Bunker con Ferox | |
|-------------------------|---------------|
| Carga % | Consumo (gls) |
| 74 | 4.73 |
| 81 | 5.41 |
| 81.50 | 5.74 |
| 83 | 6.09 |
| 86 | 6.33 |
| 98 | 7.46 |

| Bunker sin Ferox | |
|-------------------------|---------------|
| Carga % | Consumo (gls) |
| 73.5 | 5.94 |
| 76 | 6.19 |
| 77 | 6.25 |
| 77 | 6.30 |
| 78 | 6.34 |
| 79 | 6.48 |

Paso 1:

Análisis de regresión de eficiencia en Caldera 1 con datos obtenidos de prueba de bunker con Ferox:

| Bunker con Ferox | |
|-------------------------|---------------|
| Carga % | Consumo (gls) |
| 69.0 | 5.20 |
| 71 | 5.60 |
| 77.5 | 5.74 |
| 81 | 6.30 |
| 85.00 | 6.49 |
| 94.00 | 7.17 |

Con un grado de confianza de 98% obtenemos:

Resumen

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|-------------------------------------|-------------|
| Coefficiente de correl: | 0.983710554 |
| Coefficiente de deterr | 0.967686455 |
| R^2 ajustado | 0.959608069 |
| Error típico | 0.142819811 |
| Observaciones | 6 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Medio cuadrado | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|----------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 2.44335715 | 2.443357154 | 119.787099 | 0.00039586 |
| Residuos | 4 | 0.08158999 | 0.020397498 | | |
| Total | 5 | 2.52494715 | | | |

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 98.0% | Superior 98.0% |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 0.079320887 | 0.55171572 | 0.143771301 | 0.892633359 | -1.45248753 | 1.6111293 | -1.9879289 | 2.14657067 |
| Variable X 1 | 0.075450028 | 0.00689373 | 10.94472928 | 0.000395858 | 0.05630996 | 0.0945901 | 0.04961958 | 0.10128048 |

$$\text{Consumo} = [0.075450028 * (\text{Carga})] + 0.073920887$$

Con la formula anterior con un grado de confianza de 99% podemos simular los datos obtenidos de la caldera # 1 con el bunker con químico y obtener la predicción del consumo de la caldera con los datos obtenidos con el bunker sin químico

| Bunker sin Ferox | |
|-------------------------|---------------|
| Carga % | Consumo (gls) |
| 73.5 | 5.62 |
| 76 | 5.81 |
| 77 | 5.89 |
| 77 | 5.89 |
| 78 | 5.96 |
| 79 | 6.04 |

Comparación de datos: De la simulación de datos obtenemos

| | Bunker sin Ferox | | Simulación bunker con Ferox |
|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------------|
| | Carga | Consumo (gls) | Consumo (gls) |
| | 73.5 % | 5.94 | 5.62 |
| | 76 % | 6.19 | 5.81 |
| | 77 % | 6.25 | 5.89 |
| | 77 % | 6.30 | 5.89 |
| | 78 % | 6.34 | 5.96 |
| | 79 % | 6.48 | 6.04 |
| Promedio | 76.75% | 37.50 | 35.21 |

| | | | |
|--|---------------------|------------------|------------------|
| Eficiencia Caldera 1 bunker sin Ferox: | | | |
| Promedio de carga: | 76.75% | | |
| Consumo: | 37.50gls | | |
| Potencia Promedio: | (3488*0.7675) = | 2677.04Kw | |
| Conversión | | | |
| 2677.04 * 56.92 = | 152377.116 | Btu por minuto | |
| 152377.116 * 0.252 = | 38399.033 | Kcal por minuto | |
| | 2303942.00 | | |
| 38399.033 * 60 = | 6 | Kcal por segundo | |
| Rendimiento: | <u>2303942.00</u> = | 30719.22 | Kcal por segundo |
| | (37.50*2) | gls. HFO | |
| Resultado: En una (1) hora de trabajo con un (1) galón de combustible podemos generar 30719.22 Kcal por segundo. | | | |

| | | | |
|--|---------------------|------------------|------------------|
| Eficiencia Caldera 1 bunker con Ferox: | | | |
| Promedio de carga: | 76.75% | | |
| Consumo: | 35.21gls | | |
| Potencia Promedio: | (3488*0.7675) = | 2677.04Kw | |
| Conversión | | | |
| 2677.04 * 56.92 = | 152377.116 | Btu por minuto | |
| 152377.116 * 0.252 = | 38399.033 | Kcal por minuto | |
| 38399.033 * 60 = | 2303942.006 | Kcal por segundo | |
| Rendimiento: | <u>2303942.00</u> = | 32717.15 | Kcal por segundo |
| | (35.21*2) | gls. HFO | |
| Resultado: En una (1) hora de trabajo con un (1) galón de combustible podemos generar 32717.15 Kcal por segundo. | | | |

Análisis

Ahorro en combustible por hora.
Bunker con Ferox: 70.42 gls
Bunker sin Ferox: 75 gls
Ahorro: 5 gls por hora.
% de ahorro: 5 gls / 75 gls: 0.06
1 - 0.066: 0.9333 * 100: 93.33:100 - 93.33: **6.66%** en ahorro.

Análisis Económico

Tabla de Costos bunker sin Ferox

| | | |
|--|-----------|----------------|
| Cantidad de galones consumidos durante 24 hrs: | gls | 900 |
| Costo de galón de bunker Q. 8.09 | Q. | 7281.00 |
| Total | Q. | 7281.00 |

Tabla de Costos bunker con Ferox

| | | |
|--|-----------|----------------|
| Cantidad de galones consumidos durante 24 hrs: | gls | 845 |
| Costo químico | Q. | 179.56 |
| Costo de galón de bunker Q.8.09 | Q. | 6836.05 |
| Total | Q. | 7015.61 |