

Informe 3 Laboratorio de Maquinas: ensayo plena carga

José Luis Riveros

Profesores: Tomás Herrera Muñoz

Cristóbal Galleguillos Ketterer

ICM557-2

2020

Índice:

1. Introducción
 - 1.1. Objetivo general
 - 1.1.1. Objetivos específicos
2. Ensayo de un motor diésel a plena carga
 - 2.1. Procedimiento de ensayo
 - 2.2. Instalación
 - 2.3. Equipos a ensayar
 - 2.4. Principales parámetros
 - 2.5. tabulación de valores
3. gráficos
 - 3.1. gráfico de temperaturas
 - 3.2. torque
 - 3.3. potencia
 - 3.4. consumo de combustible
 - 3.5. presión media efectiva
4. análisis de distribución de parámetros
 - 4.1. distribución de valores para potencia
 - 4.2. distribución de valores para consumo específico
 - 4.3. distribución de valores para torque

1. Introducción

Este informe describe el procedimiento para determinar el funcionamiento y contiene los datos obtenidos durante el ensayo de un motor Diesel realizado en laboratorio

1.1 objetivo

el objetivo es analizar y comparar con los datos proporcionados por el fabricante del motor. Los valores y curvas obtenidas el comportamiento de los parámetros de un motor Diesel en operación: Potencia efectiva, Presión media efectiva, Torque, Consumo específico de combustible, Presión de admisión, Temperatura del aceite y Temperatura de gases de escape, en función de la velocidad a plena carga.

2. ensayo de un motor Diesel a plena carga

2.1 Procedimiento de ensayo

el procedimiento de ensayo lo realizamos de acuerdo a la norma ENGINE RATING CODE DIESEL – SAE J270, de acá obtenemos las directrices necesarias para realizar los cálculos e indica de forma coherente los factores de corrección de unidades.

2.2 Instalación

La instalación cuenta con el siguiente equipamiento:

- Dinamómetro mecánico heenan & Froude serie G
- Mesa universal de montaje de motores
- Sistema de alimentación de frenos
 - Motobomba
 - Piping
 - Pozo
- Sistema volumétrico de medición del consumo de combustible y alimentación de combustible
 - Estanque 25 litros
 - Probeta graduada a 125 cm³ y a 250 cm³
 - Filtros

2.3 Equipo a ensayar

Vamos a ensayar un motor diesel, de 3 cilindros, marca deutz, modelo F3L912, de 2.8227 L, con relación de compresión 17:1, con diámetro de 100 mm y carrera de 120 mm.

2.4 principales parámetros

los datos de esta tabla son de ecuaciones empíricas y corresponden a lo indicado por la norma.

Símbolo	Definición	Unidades	
		Sistema Inglés	Sistema técnico (int.)
<i>A</i>	Corrección para temperatura absoluta	460 <i>F</i>	236° <i>C</i>
<i>C</i>	Presión barométrica	<i>pulg. de Hg</i>	<i>mm Hg</i>
<i>D</i>	Cilindrada	<i>pulg.³</i>	<i>cm³</i>
<i>E</i>	Factor de corrección para unidades de trabajo	396.000	600.000
<i>F</i>	Consumo de combustible	$\frac{lb}{h}$	$\frac{g}{h}$
<i>G</i>	Contante de potencia	5.252	955
<i>K</i>	Constante del dinamómetro ¹	200	268
<i>L</i>	Escala de lectura del dinamómetro ²	<i>lb</i>	<i>kp</i>
<i>M</i>	Tiempo de medición del consumo de combustible	<i>min</i>	<i>min</i>
<i>N</i>	Velocidad del motor	<i>rpm</i>	<i>rpm</i>
<i>T</i>	Torque	<i>lb f pie</i>	<i>Nm</i>
<i>a</i>	Revoluciones del cigüeñal por ciclo		
<i>sp. gr.</i>	Gravedad específica del combustible		
<i>bp</i>	Potencia al freno	<i>hp</i>	<i>kW</i>
<i>b MEP</i>	Presión media efectiva	<i>hp</i>	<i>kW</i>

Tabla 1: parámetros y unidades para el ensayo

Potencia al freno:

$$bp = \frac{N \cdot L}{K}$$

Presión media efectiva:

$$b MEP = \frac{E \cdot a}{D \cdot N} \cdot bp$$

Torque:

$$T = \frac{bp \cdot 5.252}{N} \text{ (sistema inglés)}$$

$$T = \frac{60 \cdot 1.000 \cdot bp}{2 \cdot \pi \cdot N} \text{ (Nm)}$$

Consumo específico de combustible:

$$\dot{m}_{comb} = \frac{\rho \cdot V_{comb} \cdot 3600}{t_{cons}} \left[\frac{g}{h} \right]$$

$$\dot{m}_{comb} = \frac{\dot{m}_{comb}}{bp} \left[\frac{\frac{g}{h}}{kW} \right]$$

Eficiencia:

$$P_e = \frac{w \cdot n}{200} [CV]$$

$$P_c = \dot{m}_c \cdot PCI \left[\frac{Kcal}{h} \right]$$

$$\eta = \frac{P_e}{P_c} [-]$$

2.5 tabulación de valores

Valores Medidos										
N°	Velocidad Referencia	Velocidad Real	Carga Freno	Vcomb	tcons	Tamb	Tadm	Taceite	Tesc	Δpadm
	[rpm]	[rpm]	[-]	[cm ³]	[s]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[mmH ₂ O]
1	1000	1002	4,55	125	99	18	29	72	468	76
2	1100	1102	4,6	125	88	18	29	74	482	79
3	1400	1402	4,84	125	65	18	27	88	550	102
4	1500	1500	4,81	125	62	18	28	91	551	110
5	1600	1598	4,74	125	61	18	29	93	549	116
6	2100	2098	4,27	125	50	20	29	99	530	188
7	2200	2198	3,96	125	50	20	29	99	514	200

Tabla 1: valores medio plena carga experimentales

N°	v rot	Carga	V aire	t aire	V comb	t comb	%O ₂	%CO ₂	ppm CO	T° adm	T° esc	T° aceite	T° amb	Opacidad
[-]	[r.p.m]	[-]	[m ³]	[s]	[m ³]	[s]	[%]	[%]	[ppm]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[-]
1	1501	0,2	5	155	125	295	17,5	2,58	392	19	122	52	17	0,03
2	1501	1	5	157	125	200	15,1	3,62	405	20,5	173	61	17	0,04
3	1503	1,95	5	159	125	135	13,9	5,24	481	22	249	68	19	0,07
4	1500	3,1	5	162	125	96	11,2	7,23	538	22	347	73	19	0,1
5	1501	4,1	5	167	125	75	8,5	9,23	626	28	460	81	20	0,55
6	1500	4,85	5	170	125	60	5,6	11,37	996	30	568	90	20	2,52

Tabla 2: valores medios balance térmico

valores calculados							
N°	RPM	bp(kW)	bmed(KW)	T(N*m)	P(kW)	m' comb(g/kWh)	μ
1	1000	17,012	7206,626	162,124	16,991	227,118	35,5
2	1100	18,915	72385,82	163,905	18,8294	229,796	35,1
3	1400	25,319	7665,95	172,457	25,289	232,412	34,7
4	1500	26,921	7618,434	171,388	26,88	229,16	35,2
5	1600	28,236	7507,562	168,894	28,223	221,861	36,3
6	2100	33,427	6763,142	152,147	33,387	228,856	35,2
7	2200	32,478	6272,141	141,102	32,43	235,545	34,2

Tabla 3: valores obtenidos a partir de la tabla 1 utilizando las ecuaciones planteadas anteriormente

3. Gráficos

3.1 grafico de temperaturas

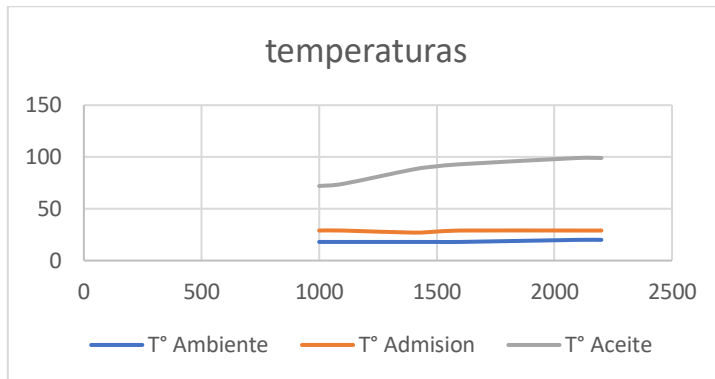


Gráfico 1

En el grafico se ve como la temperatura del aceite aumenta y al alcanzar mayor temperatura su pendiente va disminuyendo de a poco. En el caso de las temperaturas de ambiente de admisión de mantienen constantes todo el tiempo.

3.2 Torque

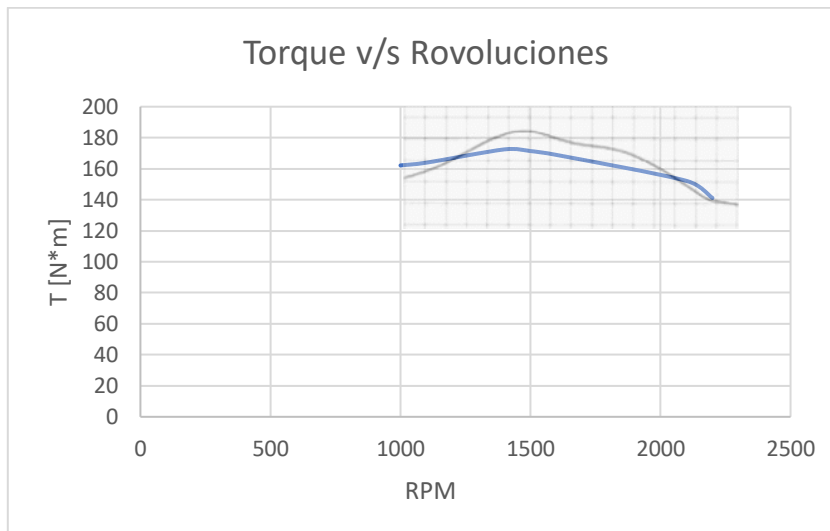


Gráfico 2

A pesar de que en los datos obtenidos en el ensayo son menores que los que nos da el fabricante, las curvas son parecidas y poseen el mismo máximo en un punto cercano a las 1400 rpm.

3.3 potencia

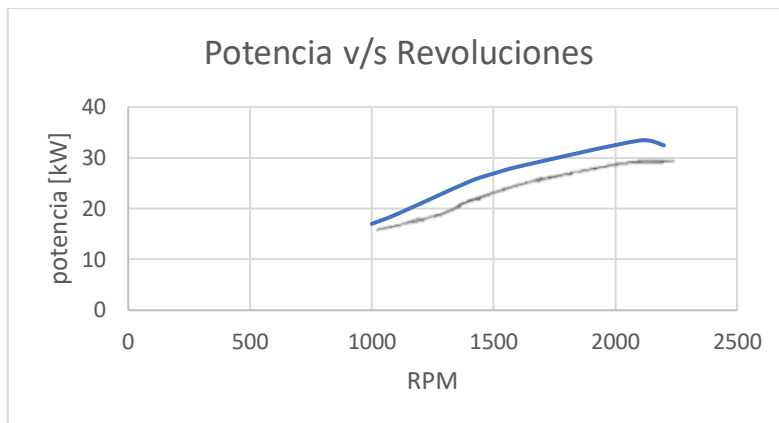


Gráfico 3

3.4 consumo de combustible

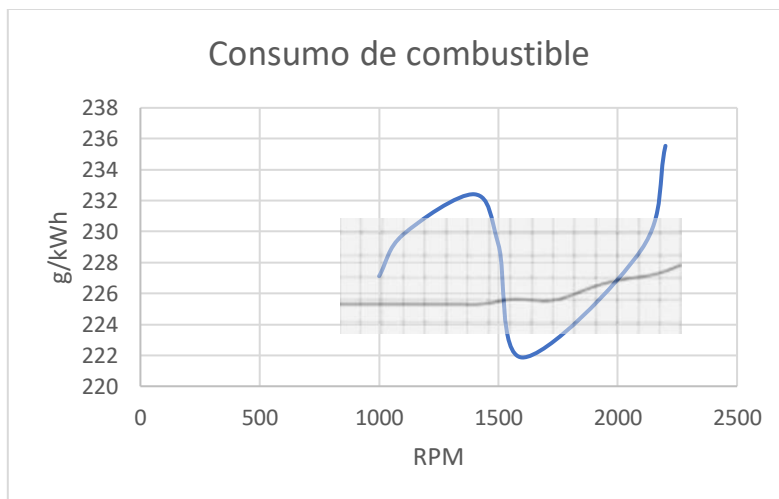


Gráfico 4

3.5 presión media efectiva

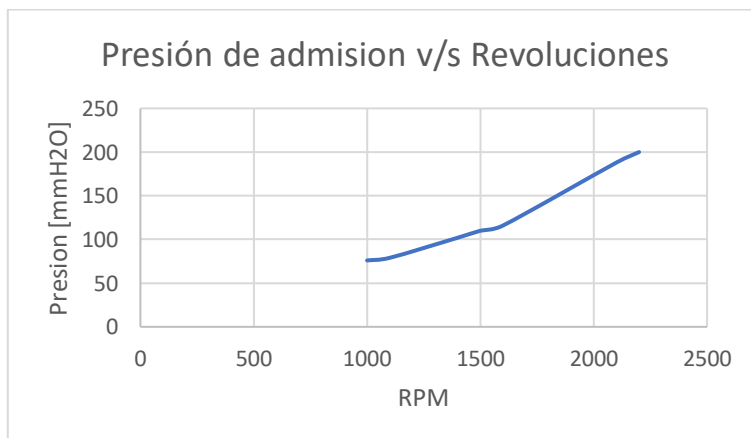
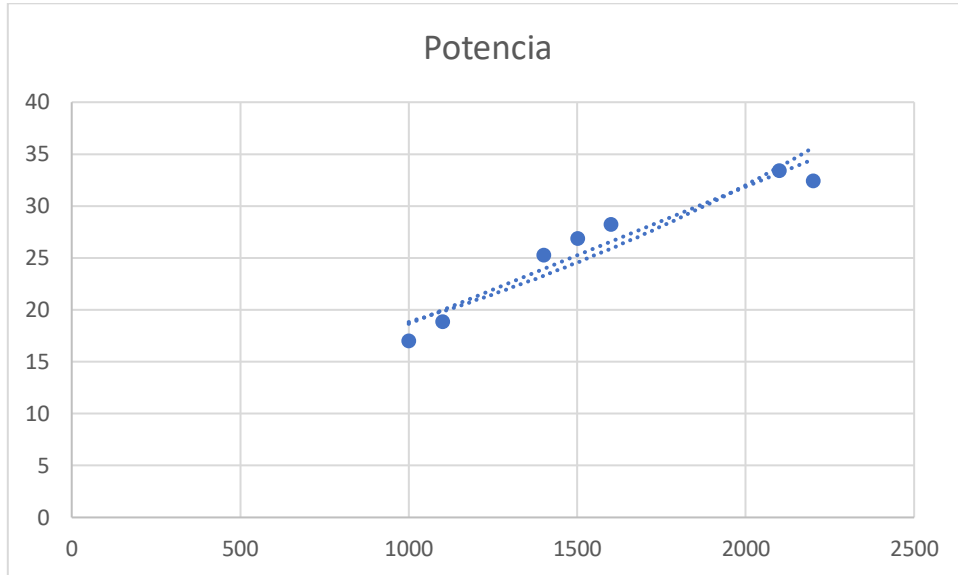


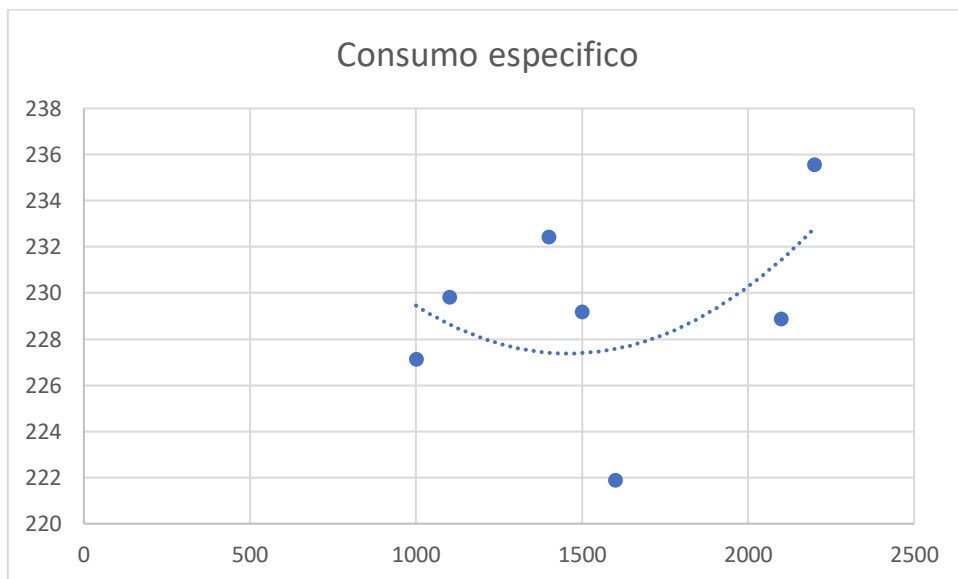
Grafico 5

4. Análisis de distribución de parameros

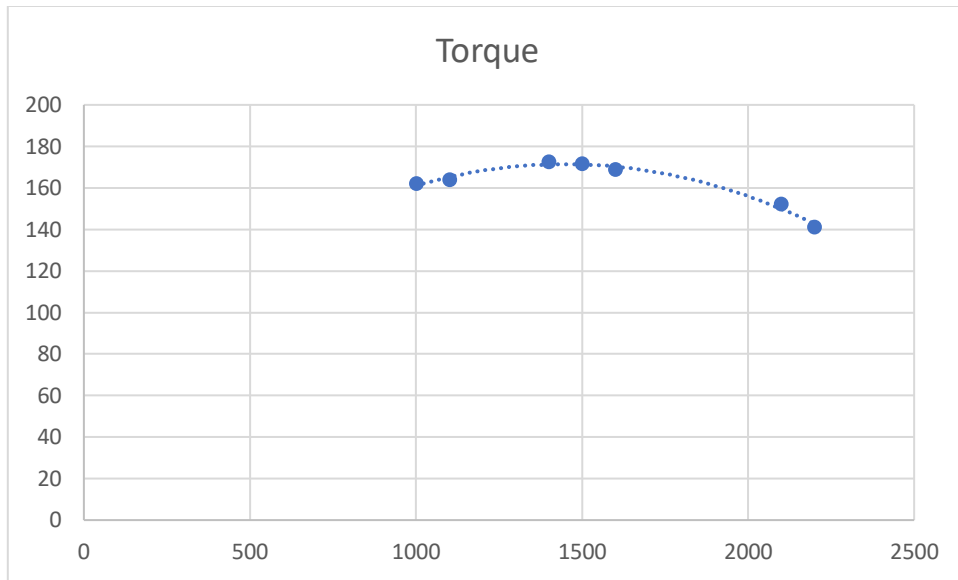
4.1 distribución de valores para potencia



4.2 Consumo específico



4.3 torque



5. Conclusión

Al graficar las medidas tomadas en el ensayo al motor Deuz vimos el comportamiento de los parámetros y compararlos con los datos que nos entrega el fabricante del motor, con esto pudimos analizar el estado en el que se encuentra el motor.

Con respecto al resultados se puede apreciar que nuestro motor tiene menor rendimiento en varios aspectos, lo que nos dice que necesita revisión para saber si tiene alguna falla o algún componente necesita rectificación.