



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE VALPARAISO



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

“Ensayo a Plena Carga de un motor de combustión interna”

ALUMNO:

JAVIER JAIME

PROFESORES:

SR. CRISTOBAL GALLEGUILLOS

SR TOMÁS HERRERA

AYUDANTE:

IGNACIO RAMOS

CURSO:

ICM 557-1 LABORATORIO DE MAQUINAS

4-10-2020

Índice

1. Introducción	3
1.1 Objetivo general	3
1.2 Objetivos específicos	3
2. Desarrollo	3
2.1 Instalación	3
2.2 Parámetros iniciales	4
2.3 Procedimiento	4
2.3 Obtenga su propio gráfico de potencia, torque y consumos específico, construya un grafico similar y compare con el que se presenta en el ANEXO 1 .	5
2.3.1 Potencia	5
2.3.2 Torque	6
2.3.3 Consumo específico de combustible	7
2.4 Formule algunas preguntas o hipótesis	9
2.4.1 Grafique las temperaturas y explique su comportamiento	9
2.4.2 ¿Qué diferencia hay entre torque y potencia?	9
Grafique la presión media efectiva ¿Qué significado tiene?	10
3. Conclusión	10
4. Bibliografía	11

1. Introducción

En el presente informe se efectuarán mediciones a motor Diesel Deutz, modelo F3L912 a plena carga donde se variará la velocidad de rotación del motor a ensayar y se medirán parámetros a cada RPM con el fin de realizar análisis posteriores. Los ensayos fueron generados por el profesor y los datos entregados para el correcto análisis.

1.1 Objetivo general

Se realizará un análisis del funcionamiento de motor Diesel a plena carga de acuerdo a ensayo antes mencionado.

1.2 Objetivos específicos

Analizar el comportamiento de los parámetros fundamentales de operación de un motor Diesel: Potencia efectiva, Presión media efectiva, Torque, Consumo específico de combustible, Presión de admisión, Temperatura del aceite y Temperatura de los gases de escape, todo esto en función a la velocidad a plena carga.

Una vez obtenidos los valores generar las curvas y comparar con las proporcionadas por el fabricante.

2. Desarrollo

El procedimiento de este ensayo se realizó de acuerdo a la norma ENGINE-RATING CODE DIESEL SAE J270, documento el cual proporciona las directrices necesarias para la correcta ejecución de cálculos y a su vez indica la de forma coherente los factores de corrección de unidades necesarias.

2.1 Instalación

La instalación cuenta con:

- Dinamómetro mecánico Heenan & Froude serie G

- Mesa universal de montaje de motores
- Sistema de alimentación del freno
 - Motobombas
 - Piping
 - Pozo
- Sistema Volumétrico de medición del consumo de combustible y de alimentación de combustible
 - Estanque de 25 litros
 - Probeta graduada a 125cm^3 y a 250 cm^3
 - Filtros

2.2 Parámetros iniciales

Los datos previos que se deben conocer son:

- Volumen de bureta a ensayar: 125 cm^3
- Gravedad específica del combustible: 0,85
- Motor de 4 tiempos

Los principales parámetros que se usaran en los cálculos son:

- N: velocidad de motor en RPM
- L: Escala de la lectura del dinamómetro
- K: Constante del dinamómetro con un valor 268 para sistema internacional
- E: Factor de corrección de las unidades de trabajo con un valor de 600000 para el sistema internacional.

2.3 Procedimiento

Dado los siguientes datos tomados del laboratorio

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: Datos obtenidos de Laboratorio

De acuerdo a nuestros parámetros se puede calcular para cada iteración los siguientes datos:

- Potencia al freno: $bp = \frac{N \cdot L}{K} (1)$
- Presión media efectiva: $bmep = \frac{E \cdot a}{D \cdot N} * bp (2)$
- Torque: $T = \frac{60 \cdot 1000 \cdot bp}{2 \cdot \pi \cdot N} (3)$

2.3 Obtenga su propio gráfico de potencia, torque y consumos específico, construya un grafico similar y compare con el que se presenta en el ANEXO 1

2.3.1 Potencia

De acuerdo con la ecuación (1) para cada una de las mediciones se obtuvieron los siguientes valores:

bp
[kW]
17,012
18,915
25,320
26,922
28,263
33,427
32,478

Tabla 2: Valores carga al Freno

De donde se puede obtener la curva de Potencia vs velocidad

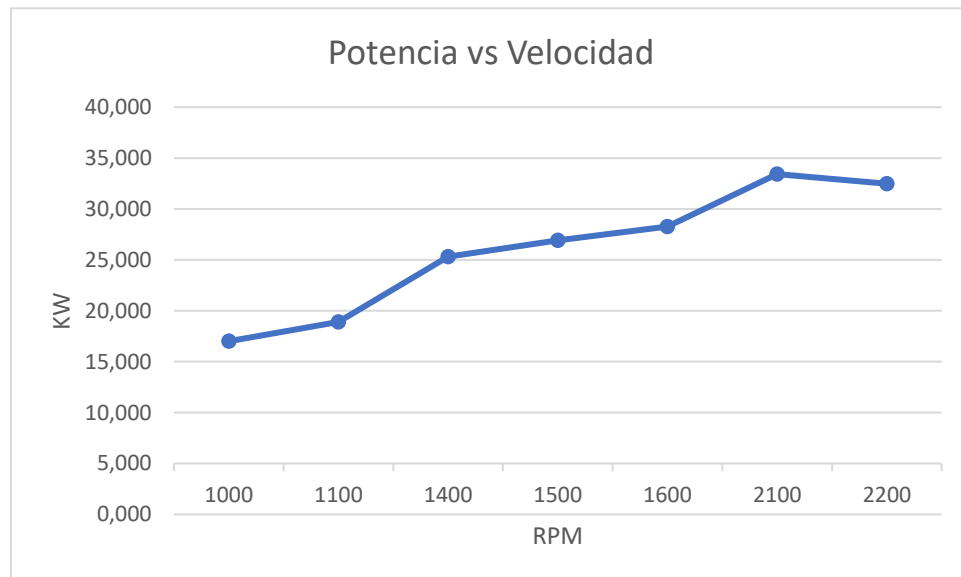


Figura 1: Potencia vs Velocidad

Se obtiene una curva con características esperadas de acuerdo a gráfico entregado en ANEXO

2.3.2 Torque

De acuerdo con la ecuación (3) se obtienen los siguientes valores:

Torque
[Nm]
162,1243
163,9058
172,4574
171,3885
168,8943
152,1474
141,1015

Tabla 3: Valores obtenidos de Torque

Lo que nos entrega esta curva característica:

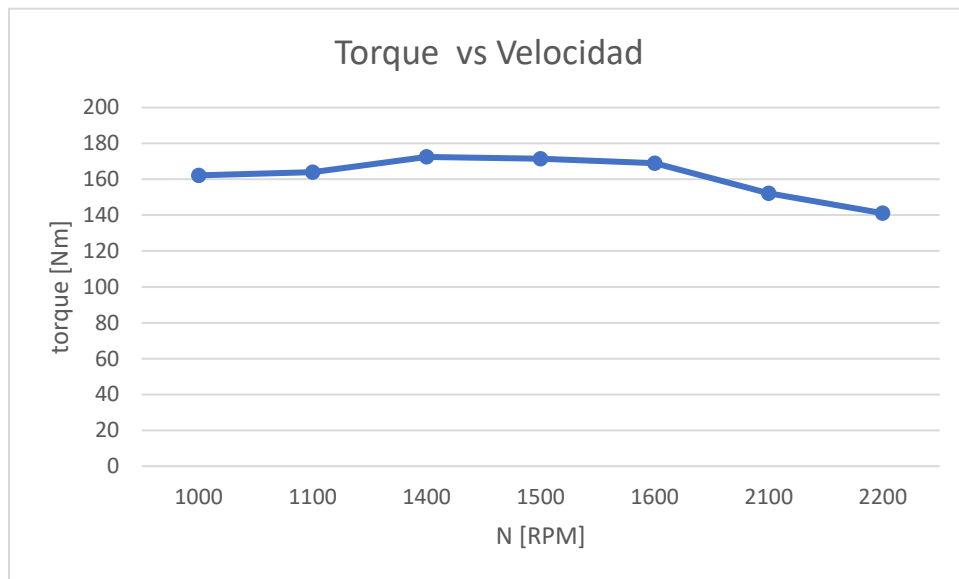


Figura 2: Torque vs Velocidad

Esta curva cumple con la característica esperada entregada por fabricante.

2.3.3 Consumo específico de combustible

El consumo específico de combustible se obtiene a partir de la ecuación:

$$C_e = \frac{\dot{m}_c}{P_e}$$

Donde

\dot{m}_c : Flujo másico

P_e : Potencia

Teniendo esta definición se obtuvieron los siguientes valores de consumo específicos con su respectiva curva

Ce
[gr/KW*h]
227,11819
229,79688
232,41251
229,15968
221,86116
228,8563
235,54471

Tabla 4: Valores Obtenidos de Consumo Especifico

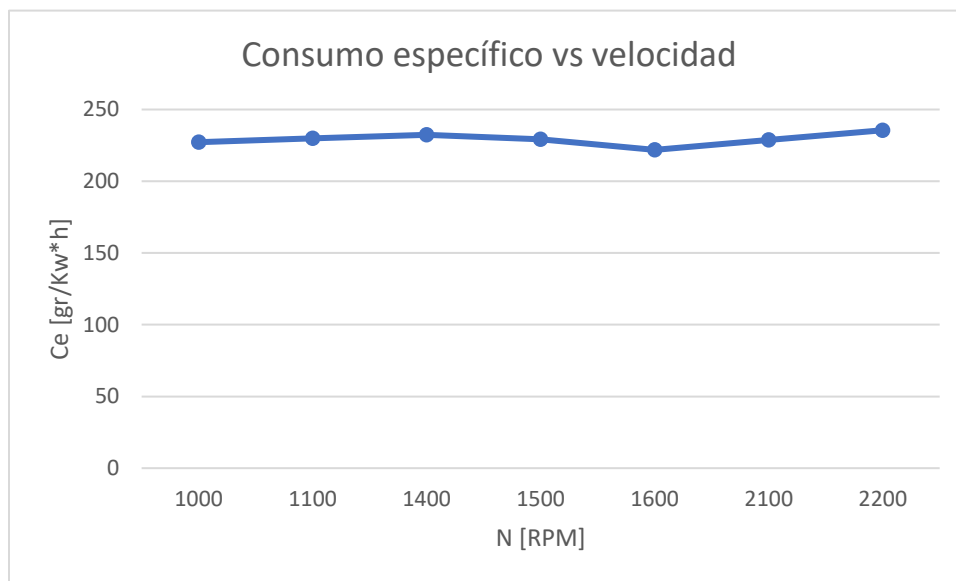


Figura 3: Consumo específico vs velocidad

2.4 Formule algunas preguntas o hipótesis.

2.4.1 Grafique las temperaturas y explique su comportamiento

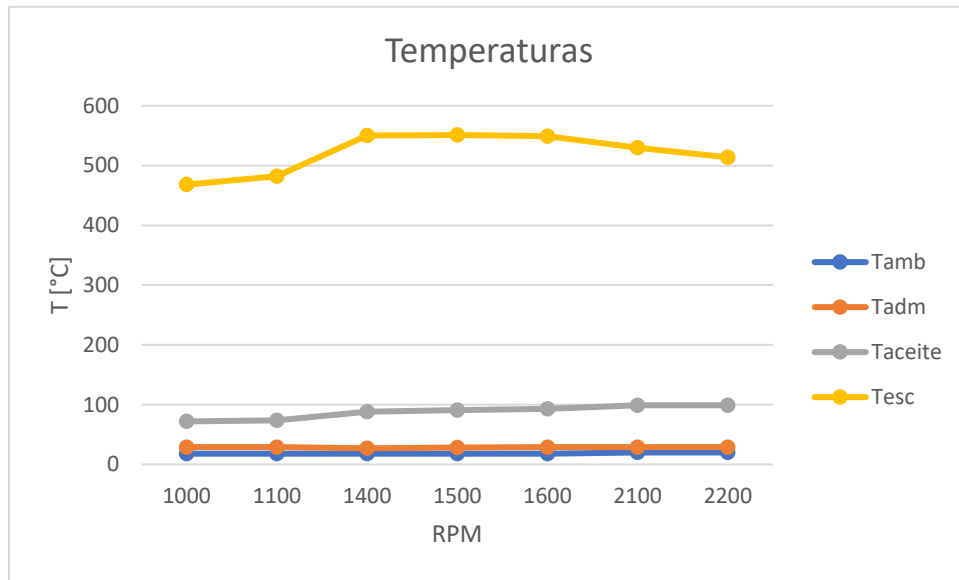


Figura 4: Comparación de Temperaturas

Se aprecia que las temperaturas de ambiente y admisión no sufren variación a lo largo del ensayo pues son temperaturas que no dependen del funcionamiento del motor.

La temperatura de aceite sufre un aumento de temperatura leve de acuerdo a como va avanzando el ensayo.

La temperatura de los gases de escape aumenta desde un principio hasta una estabilización de alrededor de los 1400 RPM donde ese alcanza el torque máximo. De ahí sufre un leve baja de temperatura.

2.4.2 ¿Qué diferencia hay entre torque y potencia?

Torque es la fuerza necesaria que en el motor para poder hacerlo girar aplicada en los pistones por las explosiones de la mezcla aire combustible y la potencia es la cantidad de energía que este motor transfiere por cada unidad de tiempo.

En términos prácticos el torque es un indicador que nos revela el empuje que este motor puede llegar a realizar y la potencia la rapidez con la que este motor puede llevarlo a cabo.

Grafique la presión media efectiva ¿Qué significado tiene?

La presión media efectiva es la presión promedio que actúa sobre un pistón para producir la potencia al freno en las diferentes partes del ciclo. Es importante destacar que corresponde a una presión ficticia pero que sirve como una medida referencial para poder comparaciones. Esta presión está en función de llenado del cilindro y del aprovechamiento del combustible que se introduce al motor.

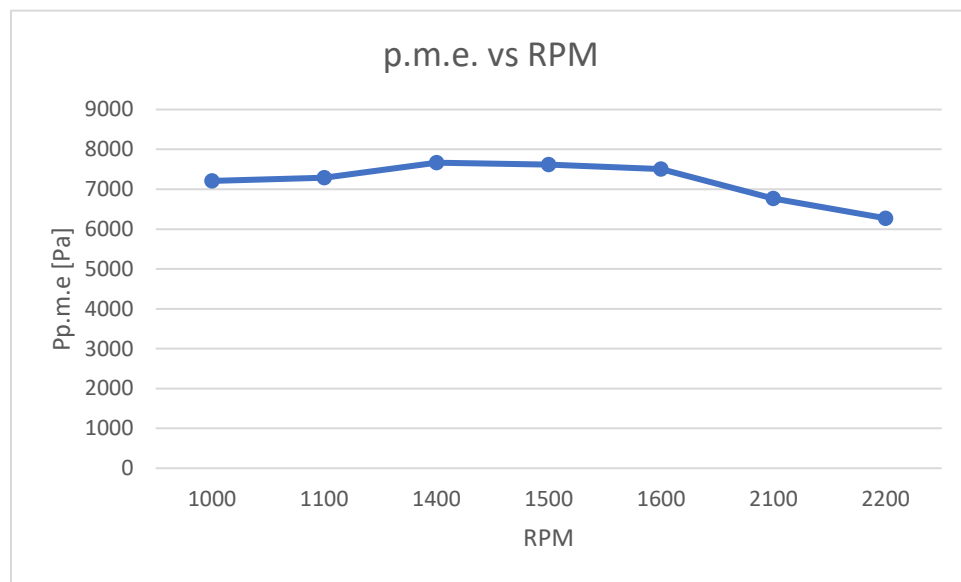


Figura 5: Grafico de presión media efectiva vs RPM

3. Conclusión

Se pudo evidenciar gráficamente los parámetros de este motor Diesel y comparar con los datos entregados por el fabricante donde se vio una similitud considerable de estas curvas.

Es fundamental el uso de los manuales que entregan los fabricantes a la hora de poder entender como se comportará el motor de acuerdo a las solicitudes

4. Bibliografía

[1] Laboratorio de Maquinas térmicas MCI, Ensayo a Plena carga

[2] Apuntes ICM 555 Motores combustión interna

