

# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAISO



---

## Informe N°3

---

Maximiliano Castillo Parra

Laboratorio de Maquinas  
Profesor Cristóbal Galleguillos Ketterer

4 de octubre de 2020

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>3. Obtenga su propio grafico de potencia torque y consumo específico, construya un gráfico similar y compare con el que se presenta en el ANEXO 5.2.</b>	<b>4</b>
3.1. Potencia . . . . .	4
3.2. Torque . . . . .	4
3.3. Consumo específico . . . . .	5
<b>4. Suponga que obtiene mediante un análisis en CDF una serie de datos, grafique estos datos sobre la curvas obtenidas experimentalmente, comente</b>	<b>6</b>
4.1. Datos de analisis CDF y consumo específico . . . . .	6
4.2. Potencia . . . . .	7
4.3. Torque . . . . .	7
9	
5.1. Grafique las temperaturas y explique su comportamiento . . . . .	9
5.2. ¿Qué diferencia hay entre Torque y Potencia? . . . . .	9
5.3. Grafique la presión media efectiva. ¿Qué significado tiene? . . . . .	9
<b>6. Conclusión</b>	<b>11</b>
<b>7. Bibliografía</b>	<b>12</b>

## 1. Introducción

Introducción Este trabajo se basa en mediciones efectuadas en un motor Diesel , de tres cilindros, marca Deutz, modelo F3L912. Para lo anterior, se hizo un experimento donde el estudiante no fue participe y solo se le entregaron los datos.

A través de formula entregadas al estudiante, se pide analizar en funcionamiento y rendimiento del motor a través de comparaciones y de la curvas características . El motor al tener un uso previo, se espera que no tenga el mismo funcionamiento que el descrito por el proveedor.

Las curvas y los números fueron calculados en Excel. El informe fue escrito en Latex.

Figura 1: Valores dados

N°	Valores Medidos									
	Velocidad Referencia	Velocidad Real	Carga Freno	Vcomb	tcons	Tamb	Tadm	Taceite	Tesc	Δpadm
	[rpm]	[rpm]	[-]	[cm <sup>3</sup> ]	[s]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[mmH2O]
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

## 2. Objetivos

### Generales

- Realizar un análisis de funcionamiento de un motor a combustión interna a plena carga.

### 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 gases de escape, en función de la velocidad a plena carga.
- Comparar los valores y curvas obtenidas con las proporcionadas por el fabricante del motor

### 3. Obtenga su propio grafico de potencia torque y consumo específico, construya un gráfico similar y compare con el que se presenta en el ANEXO 5.2.

#### 3.1. Potencia

Para la potencia se usara la siguiente ecuacion.

$$Potencia[Kw](bp) = \frac{Carga\,freno \cdot Velocidad_{real(N)}}{268}$$

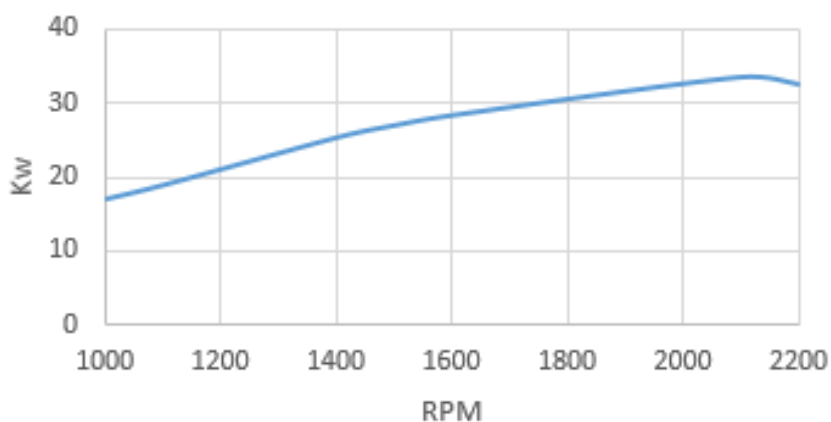
Para cada iteracion dieron los siguientes valores

Figura 2: Valores Carga al freno

bp
[Kw]
16,99863
18,90054
25,30044
26,90116
28,24164
33,40166
32,45321

Finalmente para obtendremos la curva de potencia vs velocidad

Figura 3: Potencia vs Velocidad



Se obtiene una curva esperada. Para comprobar los valores, se debe comparar con los datos entregados por el proveedor.

#### 3.2. Torque

Para calcular el torque se usara la siguiente formula.

$$Torque[N * m](T) = \frac{60 * 1000 \cdot bp}{2 * \pi * N}$$

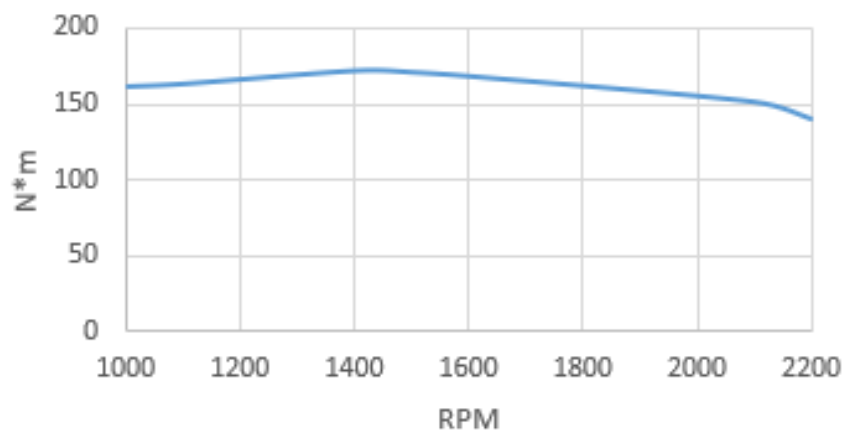
Se obtendran los siguientes valores de torque para cada iteracion.

Figura 4: Valores de Torque

T
[N*m]
162,0006
163,7808
172,3259
171,2577
168,7654
152,0313
140,9939

Ahora se obtendra la curva caracteristica del torque.

Figura 5: Torque vs Velocidad



Se obtiene la curva esperada. Para comprobar los valores, se debe comparar con los datos entregados por el proveedor.

### 3.3. Consumo específico

Para calcular el consumo específico se usará la siguiente fórmula.

$$\text{Consumo específico} \left[ \frac{\text{gr}}{\text{Kw} * \text{h}} \right] (Ce) = \frac{0,85 * V_u}{\frac{t}{3600} * bp}$$

Usando la fórmula se obtienen los siguientes valores para cada iteración (Figura 6).

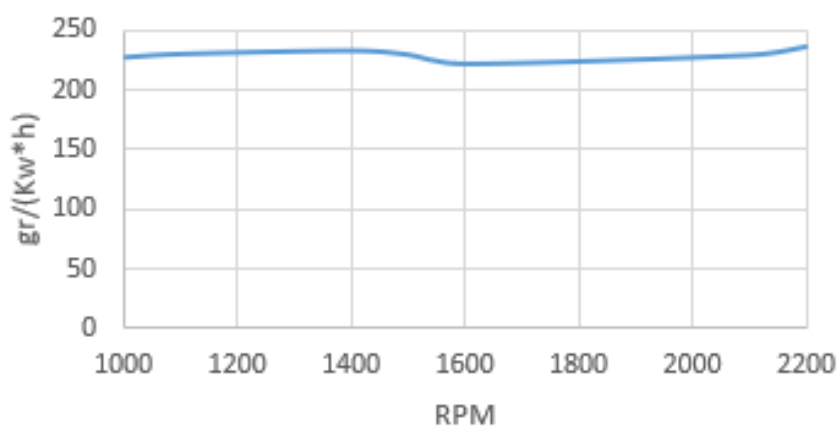
Finalmente obtendremos la siguiente curva característica. (Figura 7)

El gráfico no tiene la curva esperada entre las 1000 y 1500 revoluciones, esto debido a la irregularidad en el arranque del motor, lo que causa que el motor gaste más combustible antes de estabilizarse.

Figura 6: Valores Consumo especifico

F
[gr/Kwh]
227,2911
229,9718
232,5894
229,3341
222,03
229,0305
235,724

Figura 7: Consumo especifico vs velocidad



#### 4. Suponga que obtiene mediante un análisis en CDF una serie de datos, grafique estos datos sobre la curvas obtenidas experimentalmente, comente

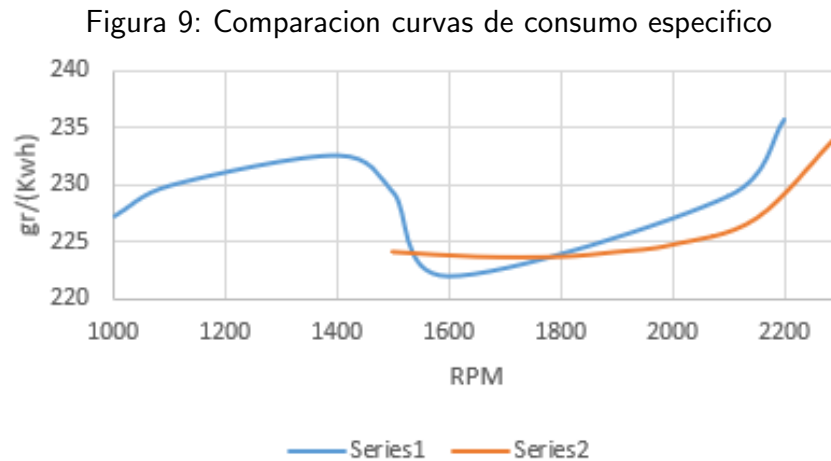
##### 4.1. Datos de analisis CDF y consumo especifico

Para los datos de velocidad(N); tiempo de consumo de combustible(tcons); y consumo específico de combustible(F), se obtuvieron los datos del anexo 5.6. Los valores que se obtuvieron fueron los siguientes(Figura 8).

Figura 8: Valores CDF

Valores CDF		
Velocidad Real	tcons	F
[rpm]	[s]	[gr/Kwh]
1500	62	224,2018
1650	59	223,7827
1800	56	223,7827
1900	54	224,2018
2000	52	224,8304
2150	50	227,1353
2300	50	234,6785

Con esos datos, se compara las curvas de consumo específico.



Es claro que el consumo ideal es mas estable y eficiente, mientras que el consumo real es mas errático y necesita consumir mas combustible para alcanzar las mismas revoluciones. Esto puede suceder por aumento en las pérdidas de calor o por desgaste de los pistones.

## 4.2. Potencia

Para el calculo de potencia, despejamos la potencia del calculo de consumo específico, usando el valor nominal de la cilindrada unitaria. Para obtener los valores de tiempo, se interpolaron con los valores de tiempo originales.

Figura 10: Valores potencia en cdf

bp
[Kw]
27,51698
28,97029
30,52227
31,59356
32,71697
33,68037
32,59779

Al comparar las curvas caracteristicas obtendremos lo siguiente(figura 11).

Se logra apreciar que la potencia desarrollada es la misma hasta los 2100 [RPM], lo que tiene sentido por que ambos cargan el mismo peso a la misma velocidad. La diferencia que se da despues de los 2200 [RPM] es debido a la eficiencia del consumo de combustible.

## 4.3. Torque

Para el calculo de torque usamos los valores de potencia anteriormente obtenidos(Figura 12).

Al comparar ambas curvas se obtendra lo siguiente(Figura 13).

Figura 11: Comparacion curvas de Potencia

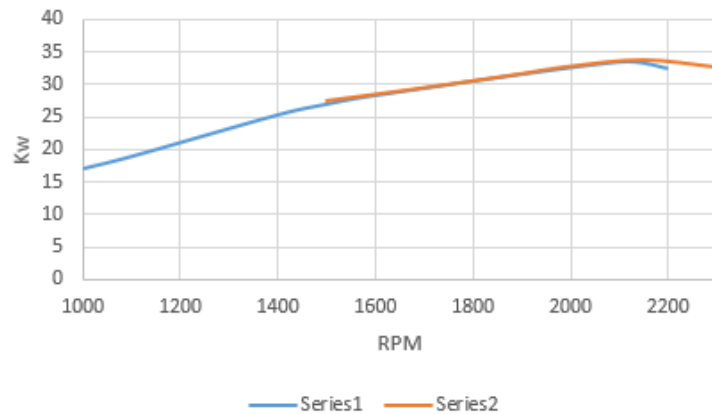
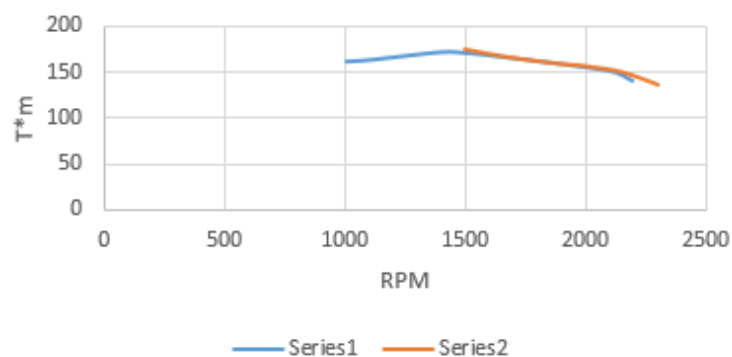


Figura 12: Valores torque en cdf

T
[N*m]
175,1781
167,6638
161,9253
158,7872
156,2117
149,5921
135,3414

Figura 13: Comparacion curvas de Torque



Al igual que las curvas de potencia, se obtuvo un valor parecido.

En fin, solo la curva de consumo especifico de combustible es erratica con lo esperado.

## 5. Formule algunas preguntas o hipótesis, por ejemplo.

- Grafique las temperaturas y explique su comportamiento.

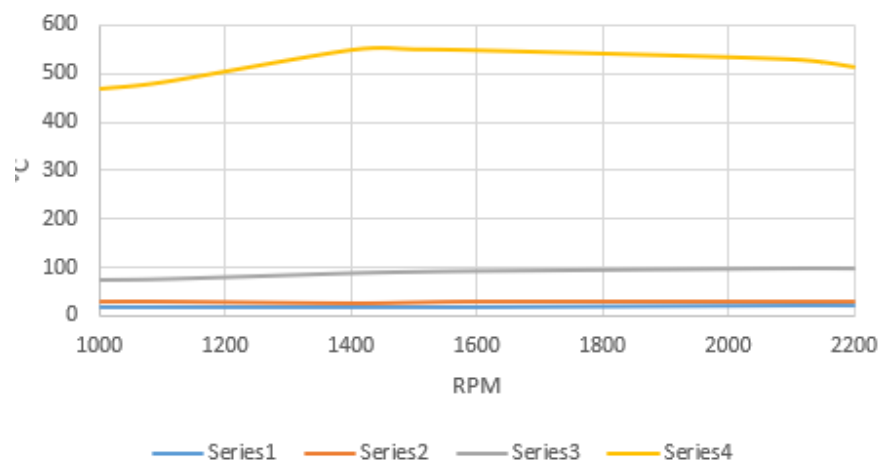


- ¿Qué diferencia hay entre Torque y Potencia?
- Grafique la presión media efectiva. ¿Qué significado tiene?

### 5.1. Grafique las temperaturas y explique su comportamiento

5.1 Grafique las temperaturas y explique su comportamiento

Figura 14: Comparacion temperaturas



Las temperaturas ambiente y de admision (serie 1 y 2) no varia por el hecho de que son factores ambientes y no dependen del motor.

La temperatura del aceite (serie 3) varia levemente por el incremento de temperatura del motor. La temperatura de los gases de escape (serie 4) aumenta desde el inicio hasta que el motor se estabiliza en 1500 RPM, a partir de ahí muestra una disminucion de la temperatura debido al aumento de eficiencia y la disminucion del Torque.

### 5.2. ¿Qué diferencia hay entre Torque y Potencia?

5.2 ¿Qué diferencia hay entre Torque y Potencia?

El torque se utiliza para medir la fuerza que aplica el motor. Mientras mas torque tiene el motor, puede cargar un mayor peso a una mayor velocidad.

La potencia por otro lado, es la capacidad para trabajar a altas velocidades.

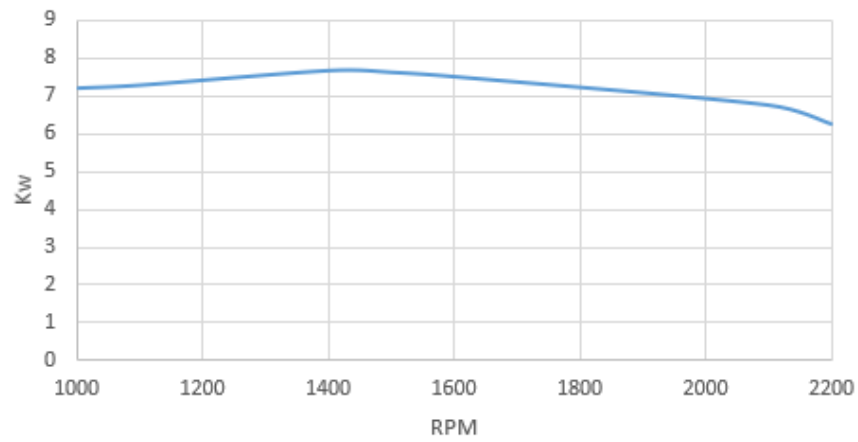
La diferencia procede en que el torque es una suerte de empujon, por lo que es mas importante en el arranque del motor, mientras la potencia puede indicar la aceleracion del motor a una alta velocidad.

### 5.3. Grafique la presión media efectiva. ¿Qué significado tiene?

5.3 Grafique la presión media efectiva. ¿Qué significado tiene?

Es la media de todas las presiones instantáneas que se producen en la fase de combustión y expansión de los gases dentro del cilindro. La presión media está en función del llenado del cilindro y del aprovechamiento del combustible que se introduce al motor. La fuerza obtenida en

Figura 15: Presion media efectiva



cada cilindro se obtiene multiplicando la presión media por la superficie de la cabeza del pistón, y junto con la palanca de las muñequillas del cigüeñal determinan el par motor.

## 6. Conclusión

En conclusión, se puede Identificar las medidas del motor, pudiendo identificar como funciona un motor Diesel y las medidas de este.

El estudiante aprende a construir las curvas características de un motor y además aprende a utilizar estas curvas para comparar el rendimiento del motor.

Es importante que el estudiante aprenda a buscar dentro del manual que entrega el proveedor y que pueda aplicar esto al mundo ingenieril, para poder optimizar el uso de motor.

## 7. Bibliografía

<https://noticias.autocosmos.com.ar/2012/03/07/que-diferencia-hay-entre-torque-y-potencia>  
<https://www.lacomunidaddeltaller.es/termino-mecanico/presion-media-efectiva-p-m-e/>  
Ensayo a plena carga de un motor de combustión interna