

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AUTOMOTRIZ**

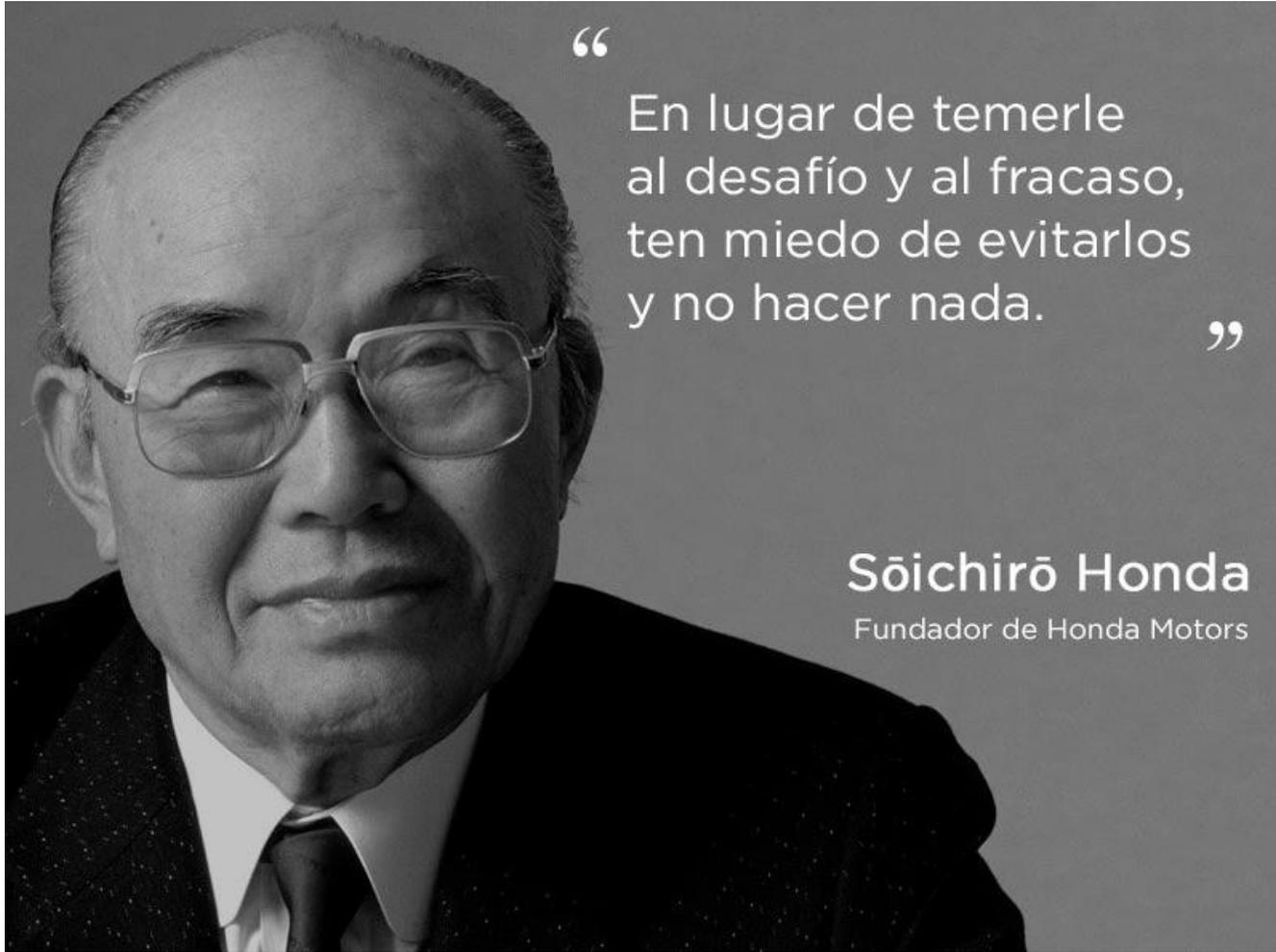
**TEMA: “Análisis comparativo de los parámetros característicos de un motor monocilíndrico XR 250 std al emplear componentes mecánicos de alto desempeño”**

**AUTOR:  
LITARDO VIVANCO, LEONEL ALEJANDRO**

**DIRECTOR:  
ING. IZA TOBAR, HENRY HERIBERTO**

**LATACUNGA  
AGOSTO, 2023**





“

En lugar de temerle  
al desafío y al fracaso,  
ten miedo de evitarlos  
y no hacer nada.

”

**Sōichirō Honda**

Fundador de Honda Motors



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Contenido

- Objetivo general
- Objetivos específicos
- Planteamiento del problema
- Metas
- Marco teórico
- Componentes de alto Desempeño
- Pruebas de elementos mecánicos de Alto desempeño
- Análisis de resultados
- Conclusiones
- Recomendaciones



# Objetivos

## General

- Analizar comparativamente los parámetros característicos un motor monocilíndrico honda 250 STD al emplear componentes mecánicos de alto desempeño.

## Específicos

- Investigar el uso de kits de componentes de alto desempeño en motores de cuatro tiempos de motocicleta con aplicación al motor XR 250 std.
- Realizar la toma de datos inicial de los parámetros característicos del motor XR 250 std a través de la medición de estos en el banco de pruebas.



# Objetivos

- Repotenciar el motor XR 250 std a través de la sustitución de elementos mecánicos de alto rendimiento, sustentando su implementación a través del uso de manuales y fichas técnicas de usuario.
- Realizar la toma de datos, posterior a la implementación de los elementos mecánicos de alto rendimiento y mediante el uso de un banco de pruebas medir los parámetros característicos del motor.
- Comparar los parámetros característicos del motor de manera estándar y posterior a la implementación de los elementos mecánicos de alto desempeño, determinando la factibilidad del uso de estas piezas mecánicas como parte de la repotenciación del motor.

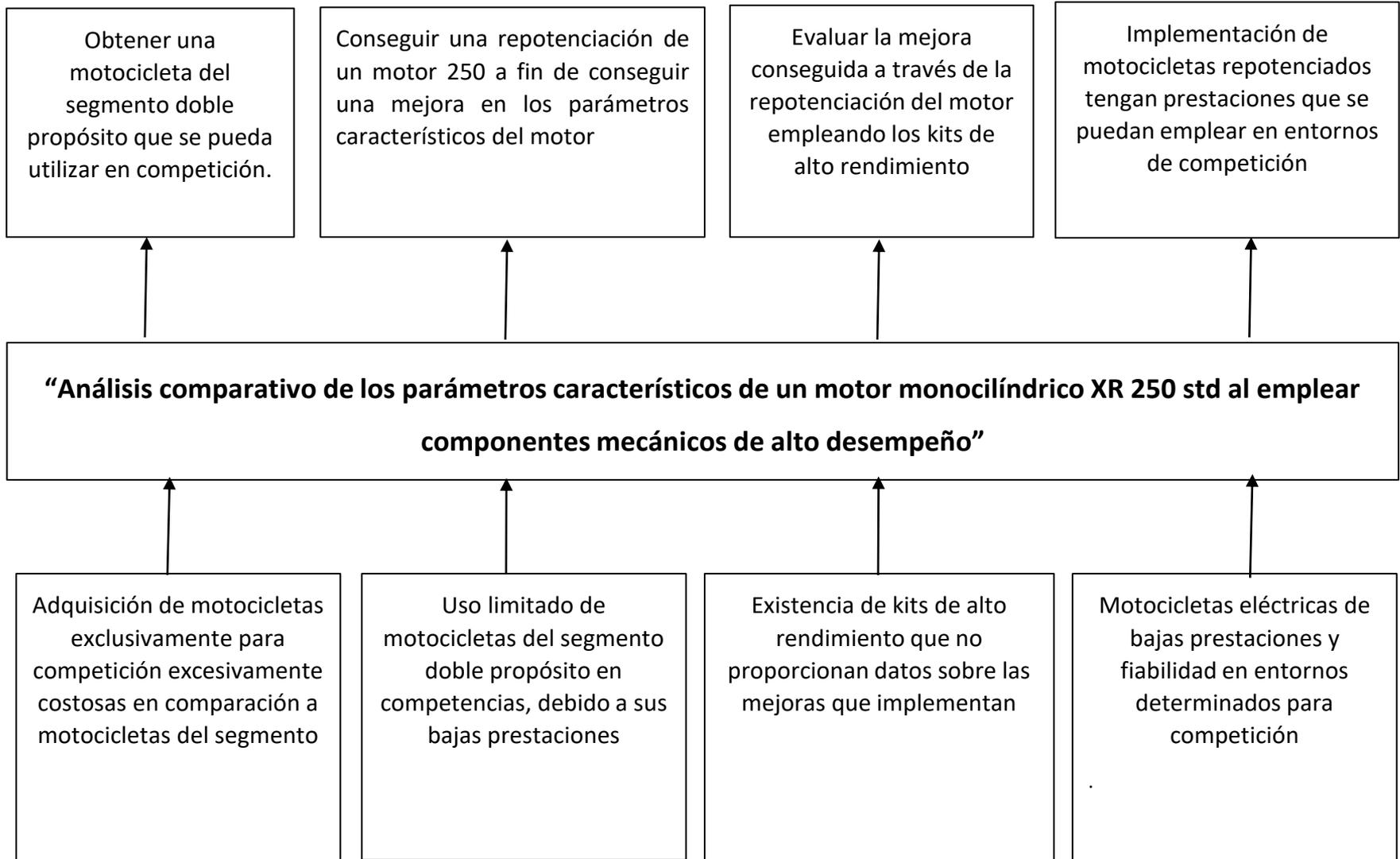


# Objetivos

- Analizar la viabilidad de la repotenciación del motor XR 250 std, a través de la medición de emisiones de gases contaminantes, ruido producido por el escape y costo-beneficio en el consumo de combustible previo y posterior a la implementación de los elementos mecánicos de alto desempeño



# Planteamiento del Problema



# Metas

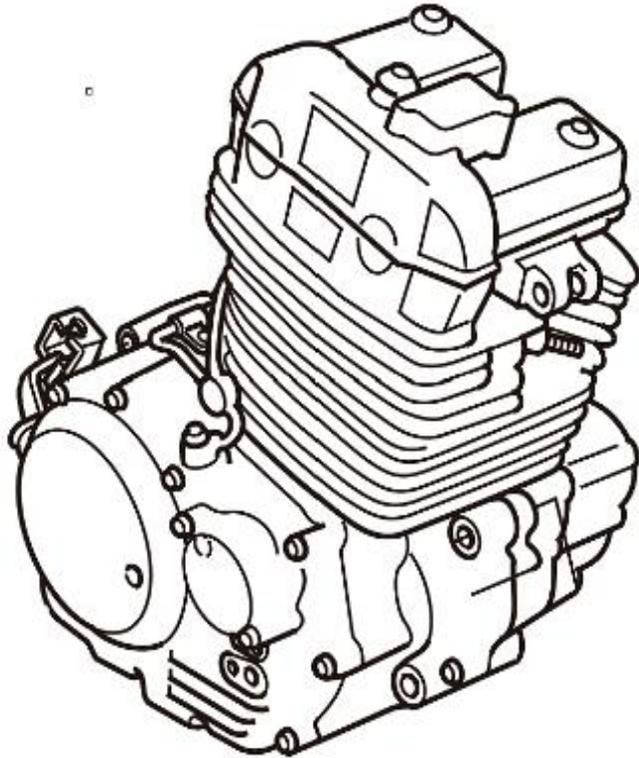
- Generar una repotenciación óptima de una motocicleta obteniendo mejores parámetros característicos en el motor con incremento de al menos un 10%.
- Obtener datos cuantitativos precisos de los parámetros característicos del motor, sobre el uso e implementación de elementos mecánicos de alto desempeño en motores de motocicleta.



# Marco Teórico



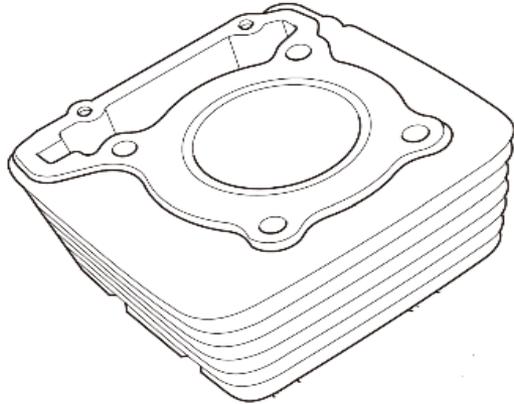
# Motor Monocilíndrico



Según (Arias, 2003, pág. 46) el motor monocilíndrico “es entendido por tal el conjunto o bloque de elementos que impulsan la motocicleta, en el cual están componentes auxiliares e incluso la transmisión”, en competencias de motociclismo se emplea ampliamente los motores monocilíndricos, ya sea de 2 o 4 tiempos.



# Cilindro y Pistón

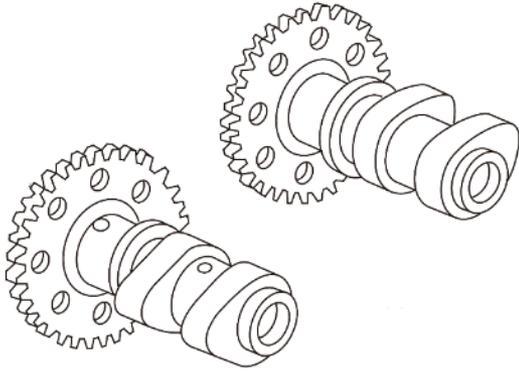


“El cilindro es el elemento por el que discurre el pistón y en el que se produce la explosión que libera potencia y cuyas características son decisivas para el rendimiento obtenido del motor” (Arias, 2003, pág. 120),

Según (Arias, 2003, pág. 125) “El pistón es el embolo que discurre por el cilindro y se encarga de funciones tan variadas como aspirar la mezcla, expulsar los gases quemados, comprimir la mezcla y absorber la potencia de la explosión transmitiéndola a la biela”



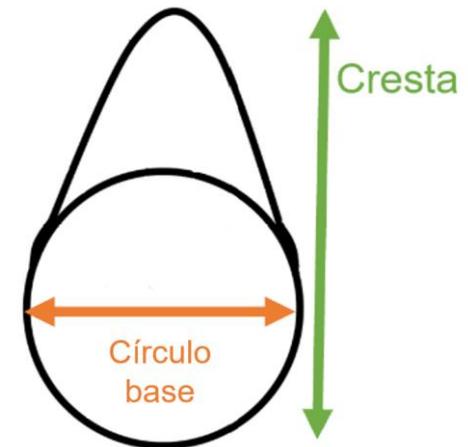
# Arboles de Levas



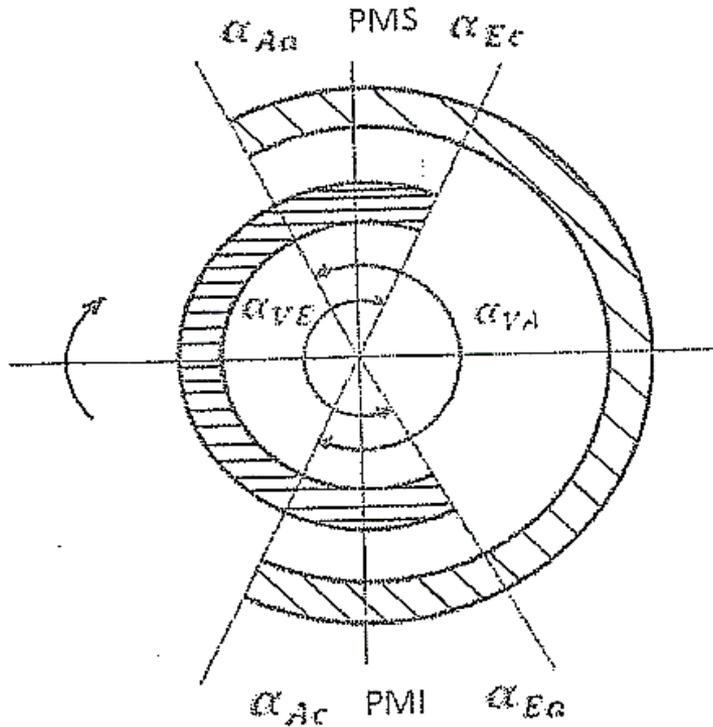
Según (Arias, 2003, pág. 131) “los árboles de leva son ejes con lóbulos excéntricos que imprimen a la válvula o al empujador un movimiento alternativo “

Las dimensiones características de los árboles de leva son el diámetro de círculo base y la longitud de cresta”

$$A = C - B$$



# Diagrama de Distribución



$$\alpha_{VA} = \alpha_{Aa} + 180^\circ + \alpha_{Ac}$$

$$t_{VA} = \frac{\alpha_{VA}}{6 * n}$$

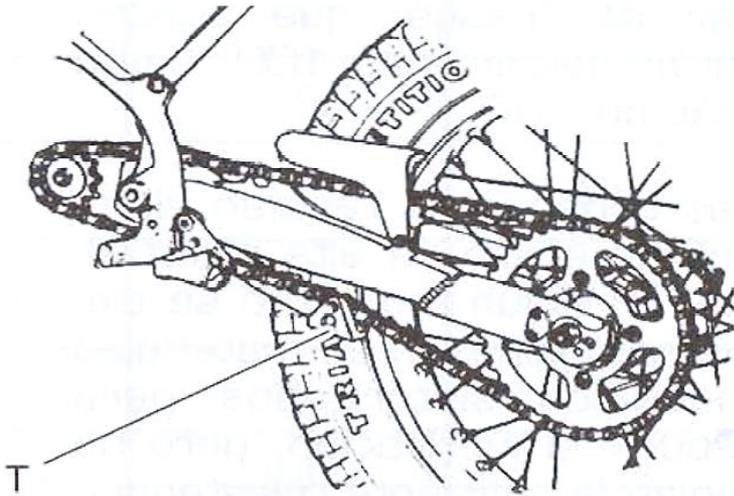
$$\alpha_{VE} = \alpha_{Ea} + 180^\circ + \alpha_{Ec}$$

$$t_{VE} = \frac{\alpha_{VE}}{6 * n}$$



# Transmisión por Cadena

Según (Ayala, 1995, pág. 189) “hay un piñón pequeño montado sobre el eje de salida y un piñón grande colocado en la campana de la rueda trasera, ambos unidos por una cadena”.

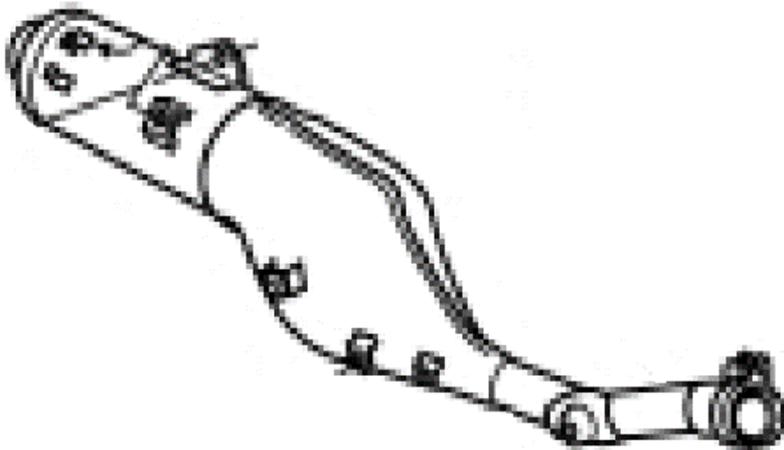


$$i = \frac{N_{conducido}}{N_{conductor}}$$



# Escape

Según (Ayala, 1995, pág. 289) “Es un tubo de un diámetro determinado y provisto de aditamentos que tienen la capacidad de dejar de salir en forma eficiente y precisa los gases que expelle el motor después de la combustión, para no perjudicar el funcionamiento del motor.”

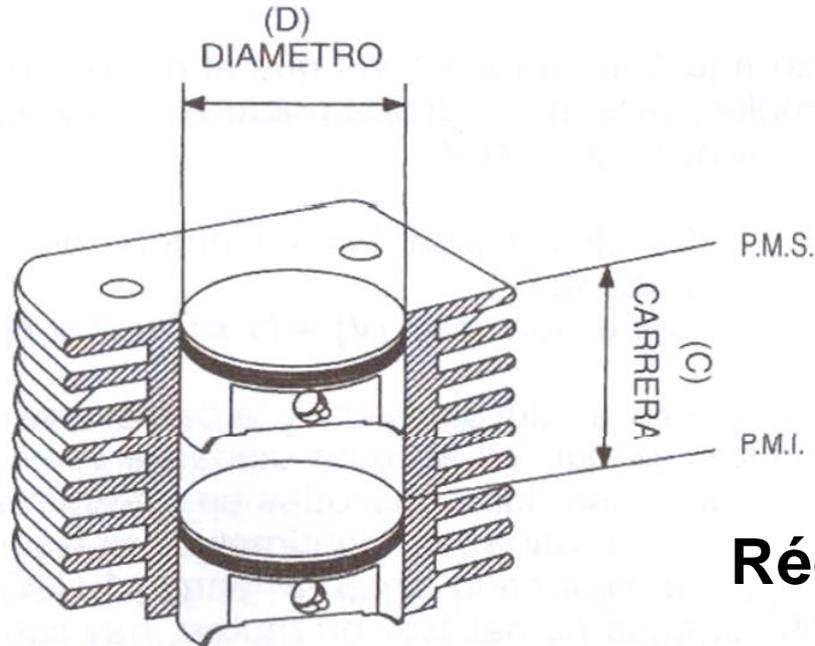


$$L_c = \frac{13000 * \alpha_{VE}}{rpm * 6}$$

$$D = 2 \sqrt{\frac{V_c * 2}{L_c * \pi}}$$



# Magnitudes Características de un Motor Monocilíndrico



## Volumen Unitario

$$A = \frac{\pi * D^2}{4} \quad V = \frac{C * \pi * D^2}{4}$$

$$V_e = \frac{e * \pi * D^2}{4}$$

## Régimen Máximo

$$b_2 = b_1 \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

## Relación de Compresión

$$R = \frac{V + V'}{V'}$$



# Componentes de Alto Desempeño



# Caracterización de la Motocicleta Honda XR 250

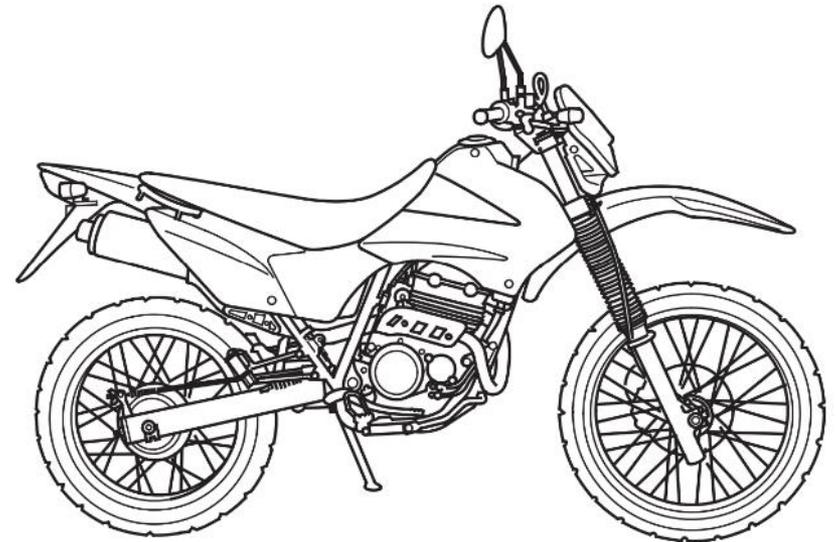
---

## Honda tornado XR250

---

Motor	4 tiempos DOHC, monocilíndrico
Cilindrada	249,4 cc
Potencia máxima	22,98 HP a 7500 rpm
Torque máximo	2,41 Nm a 6000 rpm
Sistema de alimentación	Carburador 32 mm
Sistema de enfriamiento	Por aire y radiador de aceite
Transmisión	14/39 de 6 velocidades
Consumo de gasolina	120 km/gal
Velocidad máxima	122 km/h

---



# Puesta a Punto

Con el fin de evaluar el estado inicial de la motocicleta y por ende del motor XR250, se debe llevar a cabo una serie de ajustes, tomando en cuenta que la misma fue obtenida por parte de una subasta de una entidad pública, por lo cual tiene un kilometraje superior a los 90 000 km

Puesta a Punto	Acción
<b>Sistema de Transmisión</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Remplazo de todos los componentes</li></ul>
<b>Sistema de Alimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calibración de carburador</li><li>• Sustitución de filtro de aire</li></ul>
<b>Sistema de Distribución</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición de luz de válvulas</li></ul>
<b>Sistema de Escape</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inspección de fugas</li></ul>



# Selección de Elementos Mecánicos

Cambio	Incremento (%)	Problemas
Mejoras sin modificaciones estructurales	0 a 5	Disponibilidad de piezas
Entrada/filtro de aire	0 a 15	Mas ruido, menos potencia a regímenes medios
Escape	-10 a +10	Mas ruido, menos potencia a regímenes medios
Levas	5 a 10	Perdida de potencia por debajo del régimen punta
Subida de calibre de cilindro	5	Perdida de revoluciones máximas, vibraciones, perdidas de aceite
Incremento de relación de compresión	5	Detonaciones
Carburador	5	Poca potencia a regímenes bajos
Modificación general para carreras	30 a 50	La moto no se podrá usar en la vía pública. Perdida de flexibilidad y de fiabilidad

Nota. Tomado de MOTOCICLETAS Preparación de motores de 4 tiempos (pág. 47), por Robinson (2004).



# Kit de Tracción

Para la selección de los componentes se debe entender que la motocicleta se va a emplear en competición en pistas de tramos de recta muy cortos, en donde es necesario tener un mayor torque y desplazamiento rápido en vez de una gran velocidad final.



# Kit de Cilindro y Pistón

kits que aumentan el cilindraje de una motocicleta, la mayoría de estos tienen como fin el de aumentar la capacidad volumétrica del cilindro alterando las medidas de los componentes mecánicos del tren alternativo como son el cilindro y pistón.



# Kit de Árboles de Leva

El tren de árboles de leva modificados posee perfiles de leva de diferentes dimensiones a diferencia de los perfiles estándar de árboles de leva que vienen en el motor, estos presentan características mejoradas para proporcionar un mejor rendimiento para la motocicleta.

- Fasaje
- Rebajar Leva
- Nuevo Perfil
- Levas Nuevas



# Kit de Sistema de Escape

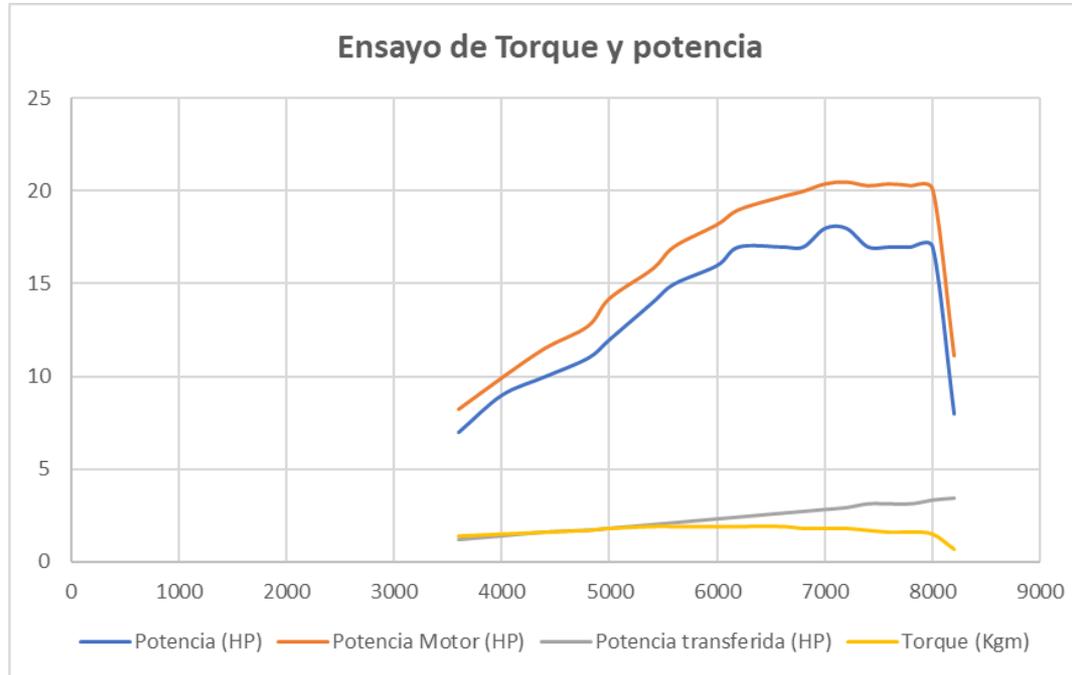
El kit de sistema de escape permite un mejor flujo de los gases no combustionados hacia el exterior mejorando así el rendimiento general de la motocicleta.



# Pruebas



# Pruebas Motor Estándar



Variable	RPM	Máximo	Promedio
Potencia	7000	18	14
Torque	5400	1,9	1,9
Potencia transferida	8200	3,4	2
Potencia Motor	7200	20,5	15,8



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Relación de Transmisión

---

### Comparativa de elementos mecánicos

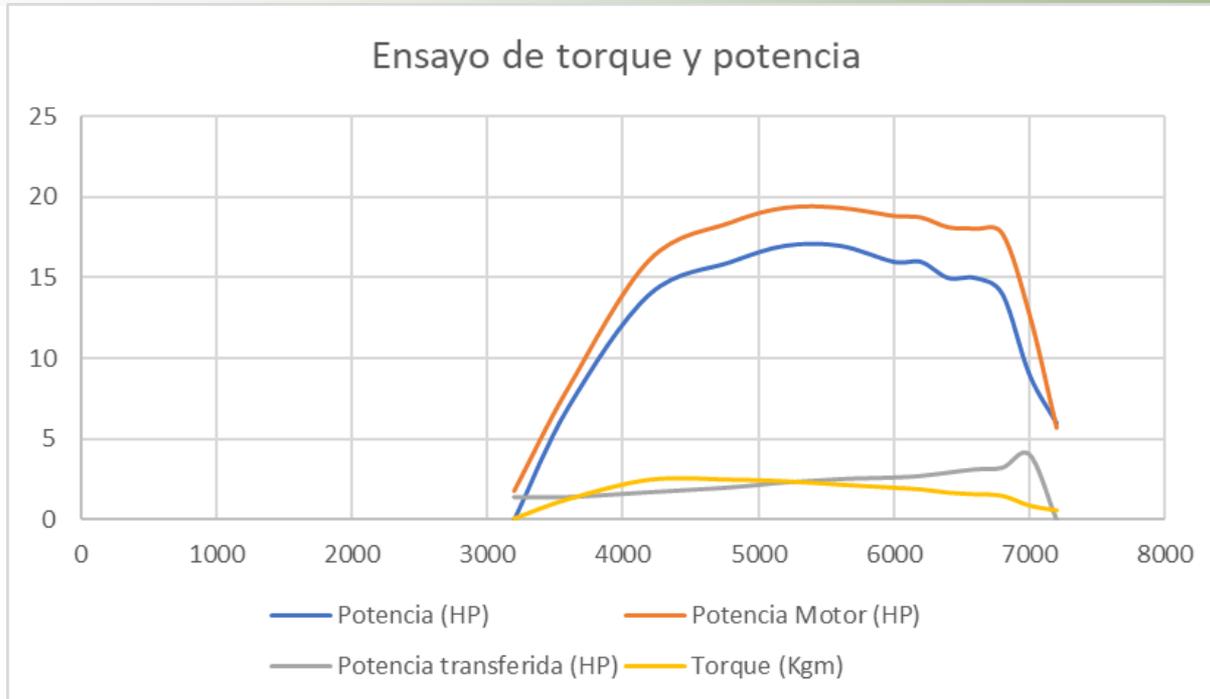
---

	Estándar	Alto rendimiento
N° de dientes piñón	14	13
N° de dientes Corona	39	50
N° de eslabones en cadena	104	115
Relación de transmisión	$i = \frac{N_{conducido}}{N_{conductor}}$	$i = \frac{N_{conducido}}{N_{conductor}}$
	$i = \frac{39}{14}$	$i = \frac{50}{13}$
	$i = 2,785$	$i = 3,846$

---



# Pruebas kit de Arrastre



Variable	RPM	Máximo	Promedio
Potencia	5200	17	14
Torque	4200	2,5	1,6
Potencia transferida	7000	4,0	2,6
Potencia Motor	5200	19,3	16,1



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Masas de Pistón

### Comparativa de la masa del pistón

	Pistón estándar	Pistón de alto rendimiento
Imagen		
Masa	255 gr	311 gr
Régimen máximo de potencia	5200 rpm	$b_2 = 4393.389 \text{ rpm}$

$$b_2 = b_1 * \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

$$b_2 = 5200 \text{ rpm} * \sqrt{\frac{255}{311}}$$

$$b_2 = 4393.389 \text{ rpm}$$



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Cilindraje



### Comparativa de cilindro

	Cilindro estándar	Cilindro de alto rendimiento
<b>Área del pistón</b>	$A = \frac{\pi * D^2}{4}$ $A = \frac{\pi * (72,56mm)^2}{4}$ $A = 4135,084 mm^2$ $A = 41,351 cm^2$	$A = \frac{\pi * D^2}{4}$ $A = \frac{\pi * (78,74mm)^2}{4}$ $A = 4869,459 mm^2$ $A = 48,694 cm^2$
<b>Volumen de empaque</b>	$V_e = \frac{e * \pi * D^2}{4}$ $V_e = \frac{1mm * \pi * (73,12mm)^2}{4}$ $V_e = 4199,150mm^3$ $V_e = 4,199 cm^3$	$V_e = \frac{C * \pi * D^2}{4}$ $V_e = \frac{1,12mm * \pi * (79,32mm)^2}{4}$ $V_e = 5534,435mm^3$ $V_e = 5,534 cm^3$
<b>Cilindrada unitaria</b>	$V = \frac{C * \pi * D^2}{4}$ $V = \frac{59,5mm * \pi * (72,56mm)^2}{4}$ $V = 246037,551mm^3$ $V = 246,037 cm^3$	$V = \frac{C * \pi * D^2}{4}$ $V = \frac{59,5mm * \pi * (78,74mm)^2}{4}$ $V = 289732,803$ $V = 289,732 cm^3$



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Relación de Compresión



### Comparativa de la relación de compresión

Kit estándar

Kit de alto rendimiento

Presión de  
compresión



$$P_c = 125 \text{ psi}$$

$$R = \frac{V + V'}{V'}$$

$$P_c = 150 \text{ psi}$$

$$R = \frac{V + V'}{V'}$$

Relación de  
compresión

$$R = \frac{4,199 + 246,037 + 29}{29}$$

$$R = 9,61$$

$$9,61:1$$

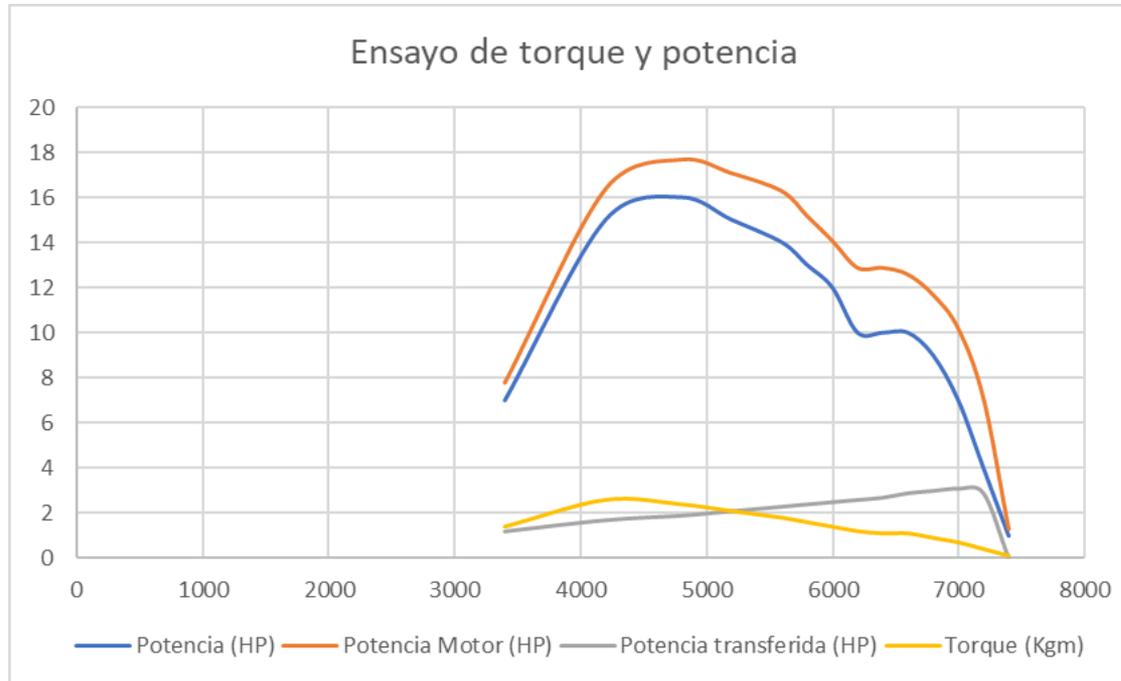
$$R = \frac{5.534 + 289,732 + 29}{29}$$

$$R = 11,181$$

$$11,1:1$$



# Pruebas kit de Cilindro y Pistón



Variable	RPM	Máximo	Promedio
Potencia	4800	16	9
Torque	4200	2,6	1,0
Potencia transferida	7000	3,1	2,4
Potencia Motor	4800	17,7	11,4



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Dimensiones



### Comparativa de dimensiones de árboles de leva

	Árboles de leva estándar	Kit de árboles de leva de alto rendimiento
Imagen		
Diámetro de círculo base	Admisión: 29 mm Escape: 29 mm	Admisión: 29 mm Escape: 29 mm
Longitud de cresta	Admisión: 37 mm Escape: 37 mm	Admisión: 38 mm Escape: 38 mm
Cálculo de alzada	$A = C - B$ $A = 37 - 39$ $A = 8 \text{ mm}$	$A = C - B$ $A = 38 - 29$ $A = 9 \text{ mm}$



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Ángulos de Apertura y Cierre de Válvulas



Comparativa de ángulos de apertura y cierre de válvulas

	Árboles de leva estándar	Kit de árboles de leva de alto rendimiento
<b>Adelanto a la apertura de admisión (AAA)</b>	25° APMS	17° APMS
<b>Retraso al cierre de admisión (RCA)</b>	15° DPMI	40° DPMI
<b>Alzada máxima medida</b>	8,07 mm	9,09 mm
<b>Duración de admisión</b>	$\alpha_{VA} = \alpha_{Aa} + 180^\circ + \alpha_{Ac}$ $\alpha_{VA} = 25 + 180 + 15$ $\alpha_{VA} = 220^\circ$	$\alpha_{VA} = \alpha_{Aa} + 180^\circ + \alpha_{Ac}$ $\alpha_{VA} = 17 + 180 + 40$ $\alpha_{VA} = 237^\circ$
<b>Tiempo de apertura de válvulas</b>	$t_{VA} = \frac{\alpha_{VA}}{6 * n}$ $t_{VA} = \frac{220}{6 * 5000}$ $t_{VA} = 0,0073$	$t_{VA} = \frac{\alpha_{VA}}{6 * n}$ $t_{VA} = \frac{237}{6 * 5000}$ $t_{VA} = 0,0079$



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Ángulos de Apertura y Cierre de Válvulas



Comparativa de ángulos de apertura y cierre de válvulas

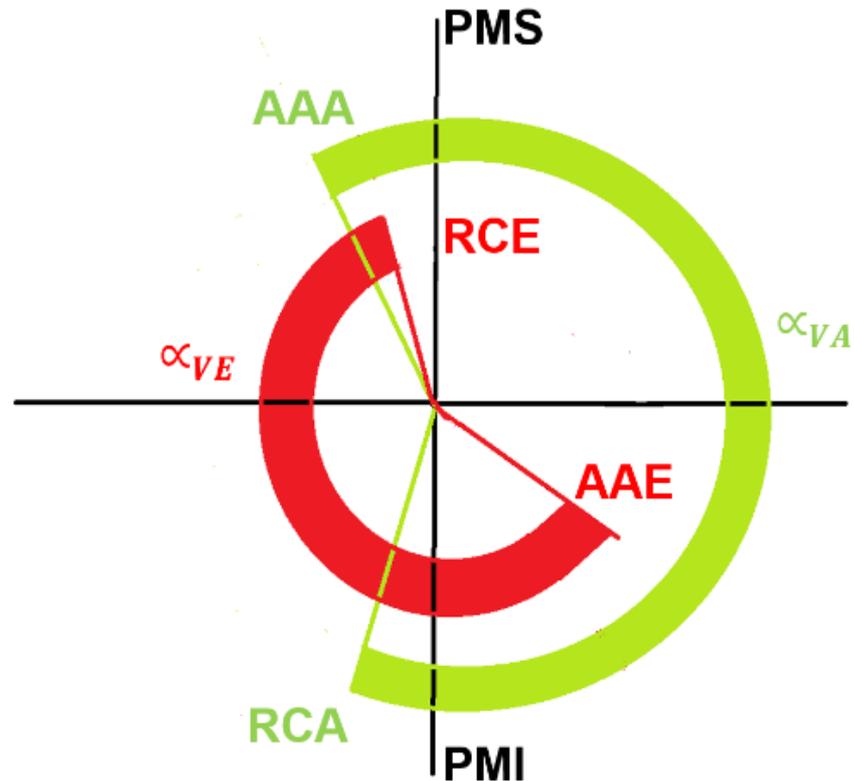
	Árboles de leva estándar	Kit de árboles de leva de alto rendimiento
<b>Adelanto a la apertura de escape (AAE)</b>	55° AMPI	38° APMI
<b>Retraso al cierre de escape (RCE)</b>	15° APMS	13° DPMS
<b>Alzada máxima medida</b>	8,02 mm	9,06 mm
<b>Duración de escape</b>	$\alpha_{VE} = \alpha_{Ea} + 180^\circ + \alpha_{Ec}$ $\alpha_{VE} = 55^\circ + 180 - 15$ $\alpha_{VE} = 220^\circ$	$\alpha_{VE} = \alpha_{Ea} + 180^\circ + \alpha_{Ec}$ $\alpha_{VE} = 38 + 180 + 13$ $\alpha_{VE} = 231^\circ$
<b>Tiempo de apertura de válvulas</b>	$t_{VE} = \frac{\alpha_{VA}}{6 * n}$ $t_{VE} = \frac{220}{6 * 5000}$ $t_{VE} = 0,0073$	$t_{VE} = \frac{\alpha_{VA}}{6 * n}$ $t_{VE} = \frac{231}{6 * 5000}$ $t_{VE} = 0,0077$



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Diagrama de Distribución

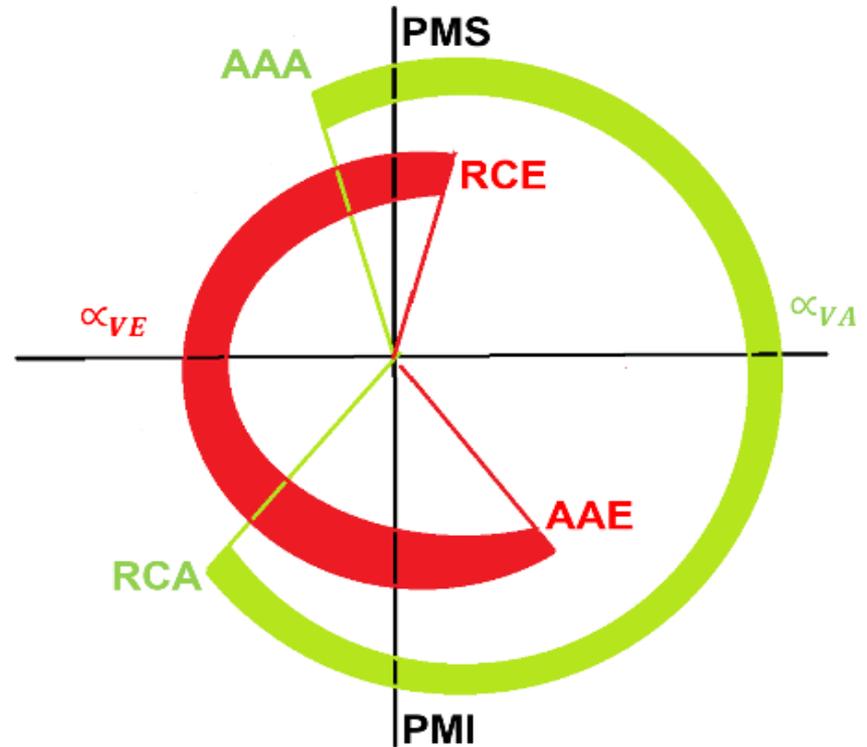
Angulo de cruce:  $70^\circ$



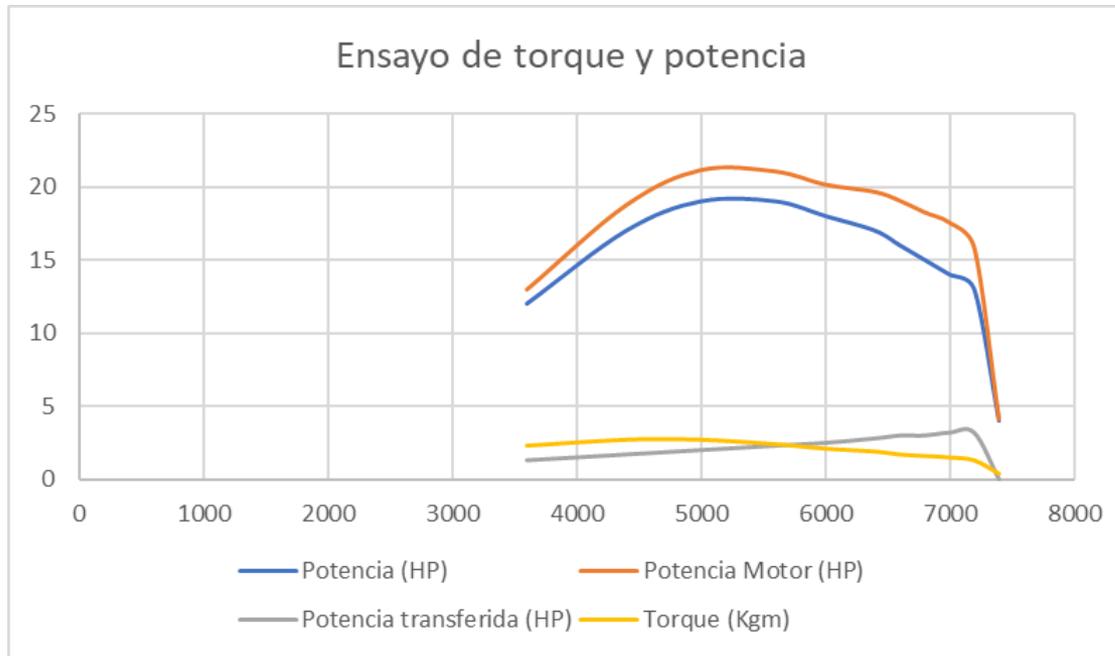
# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Diagrama de Distribución

Angulo de cruce:  $78^\circ$



# Pruebas kit de Árboles de Leva



Variable	RPM	Máximo	Promedio
Potencia	5000	19	14
Torque	4400	2,7	1,6
Potencia transferida	7000	3,2	2,5
Potencia Motor	5000	21,2	17,0



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Masas del Sistema de Escape

Comparativa de masas de los sistemas de escape		
	Sistema de escape estándar	Kit de sistema de escape
<b>Material de fabricación</b>	Acero	Aluminio Aeronáutico y Acero Inoxidable 304
<b>Imagen</b>		
<b>Masa de la curva</b>	2,110	0,820 kg
<b>Imagen</b>		
<b>Masa de la puntera</b>	5,865 kg	1,770 kg



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Dimensiones del Sistema de Escape

	Sistema de escape estándar	Kit de sistema de escape
Longitud de curva de escape	$L_c = \frac{13000 * \alpha_{VE}}{rpm * 6}$	$L_c = \frac{13000 * \alpha_{VE}}{rpm * 6}$
	$L_c = \frac{13000 * 220}{7400 * 6}$	$L_c = \frac{13000 * 231}{7400 * 6}$
	$L_c = 64,414 \text{ cm}$	$L_c = 67,635 \text{ cm}$
	Para curva de escape	Para curva de escape
	$L_c = 70,885 \text{ cm}$	$L_c = 74,399 \text{ cm}$
Medida de la curva de escape	86,3 cm	72,3cm
Diámetro del conducto de la curva de escape	$D = 2 \sqrt{\frac{V_c * 2}{L_c * \pi}}$	$D = 2 \sqrt{\frac{V_c * 2}{L_c * \pi}}$
	$D = 2 \sqrt{\frac{246,037 * 2}{64,414 * \pi}}$	$D = 2 \sqrt{\frac{289,732 * 2}{67,635 * \pi}}$
	$D = 3,118 \text{ cm}$	$D = 3,303 \text{ cm}$
	$D = 31,18 \text{ mm}$	$D = 33,03 \text{ mm}$
Medida del diámetro del conducto de la curva de escape	38,46 mm	37,26 mm



# Comparativa de Elementos Mecánicos

## Emisión de Ruido

### Comparativa de emisión de ruido

	Sistema de escape estándar	Kit de sistema de escape de alto rendimiento
--	----------------------------	--

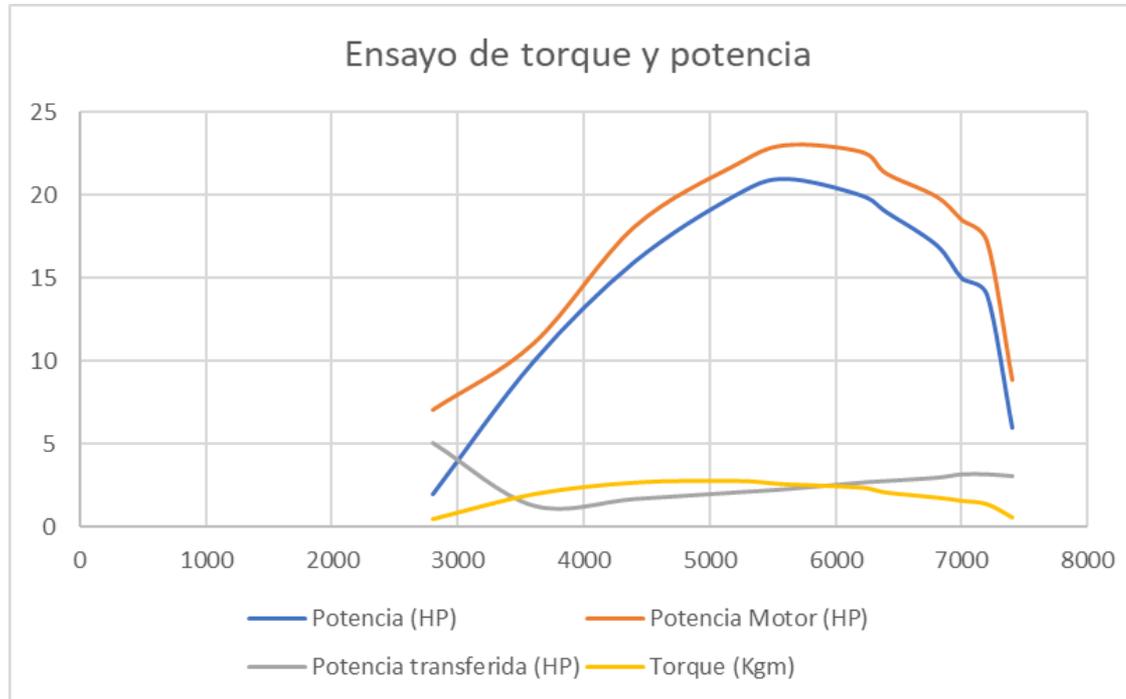
Figura



Ralentí	77,7	88,9
Media revolución	92,8	105,3
Altas revoluciones	106,4	121,3



# Pruebas kit de Sistema de Escape



Variable	RPM	Máximo	Promedio
Potencia	5000	21	16
Torque	5200	2,8	1,8
Potencia transferida	2800	5,1	2,9
Potencia Motor	5600	23,0	18,8

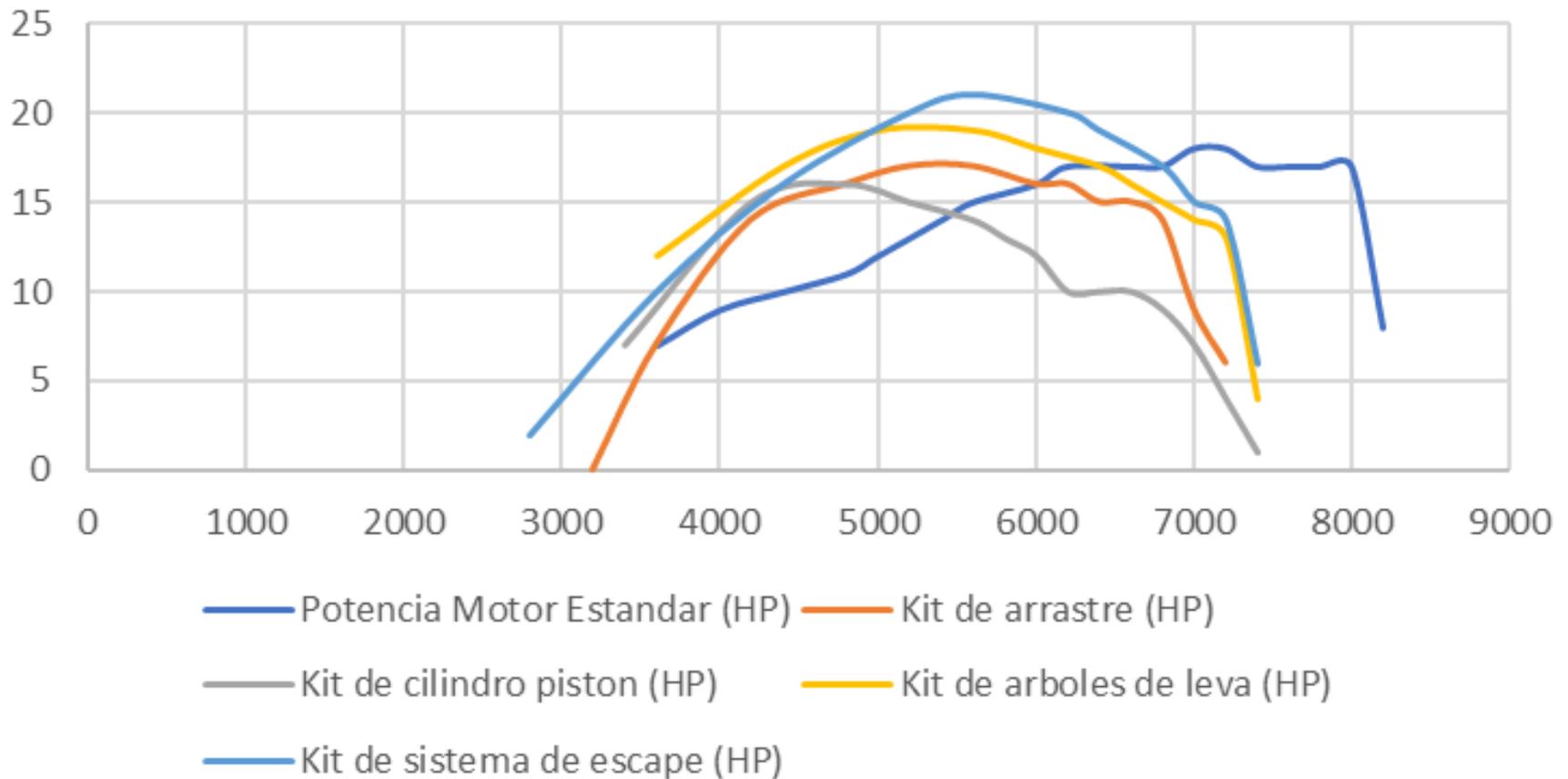


# Análisis de Resultados



# Curvas de Potencia

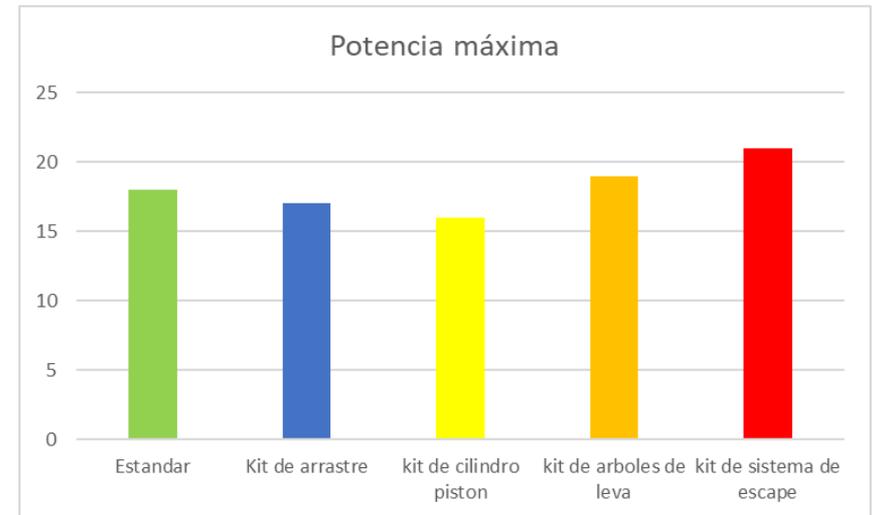
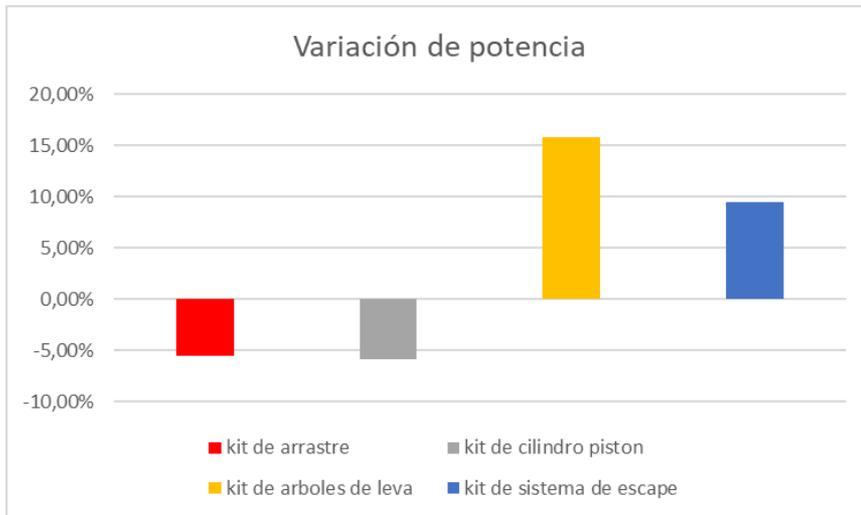
## Curvas de potencia del motor XR250



# Curvas de Potencia

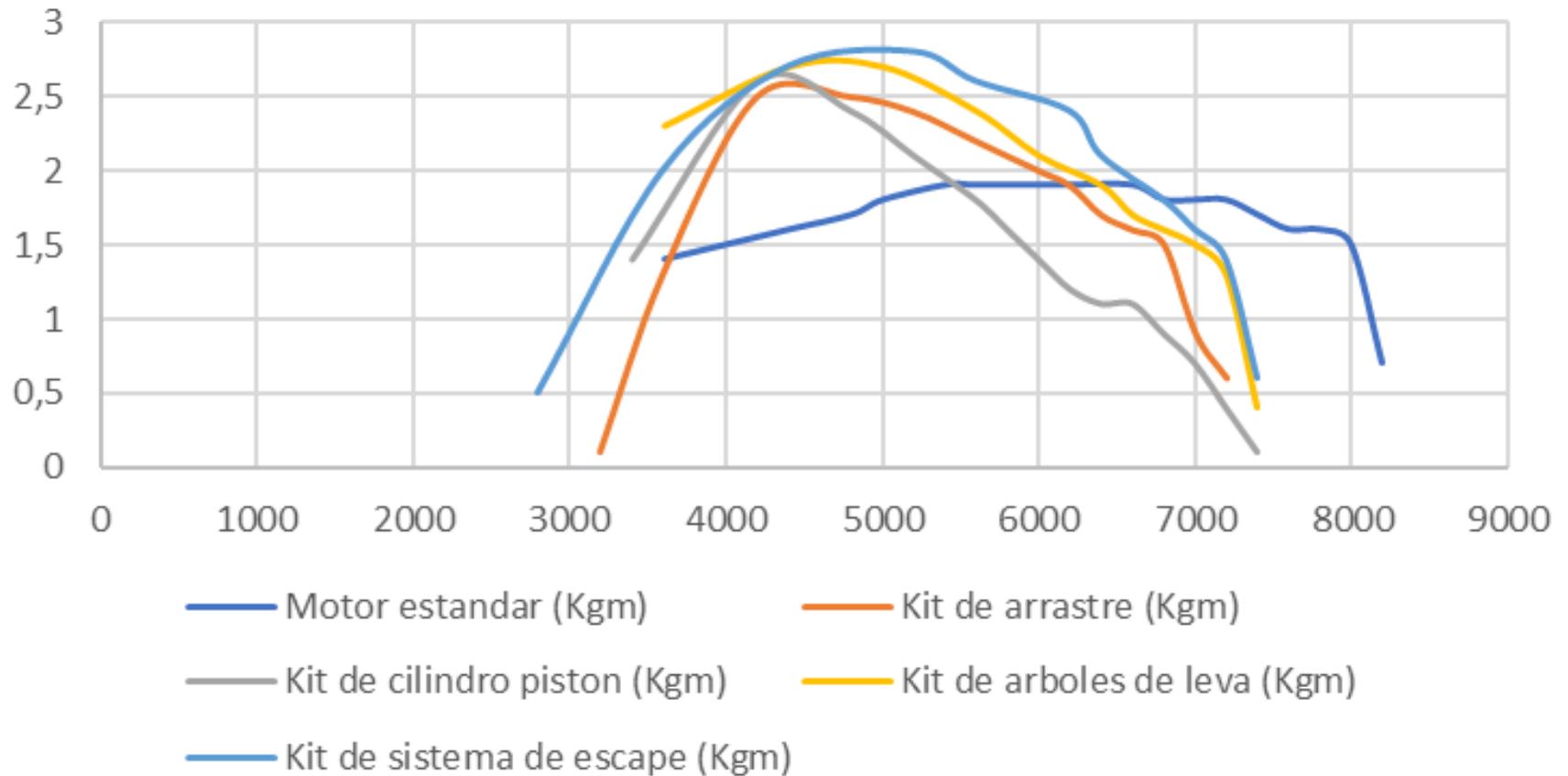
<b>Kit de alto rendimiento</b>	<b>Variación de potencia (%)</b>
kit de arrastre	-5,56
kit de cilindro pistón	-5,88
kit de árboles de leva	15,78
kit de sistema de escape	9,52

<b>Elementos mecánicos</b>	<b>Potencia máxima (Hp)</b>
Estándar	18
Kit de arrastre	17
kit de cilindro pistón	16
kit de árboles de leva	19
kit de sistema de escape	21



# Curvas de Torque

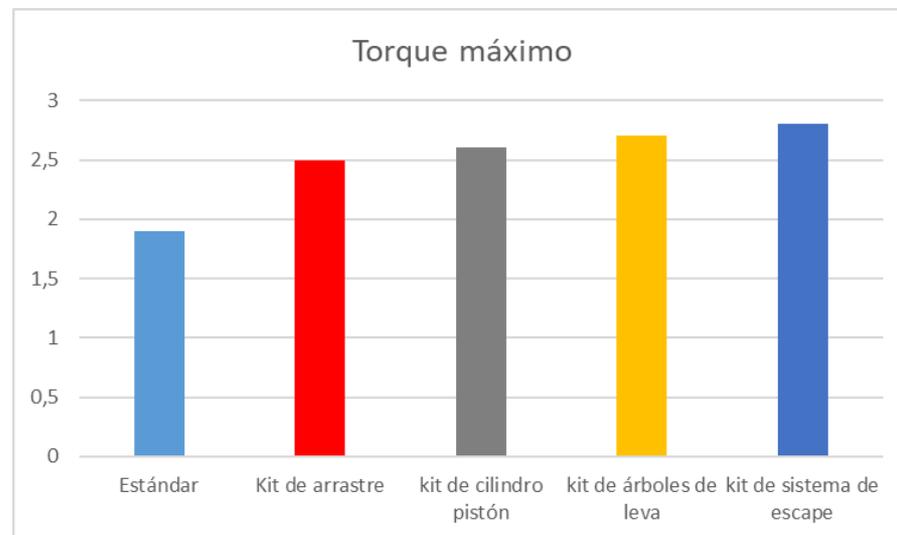
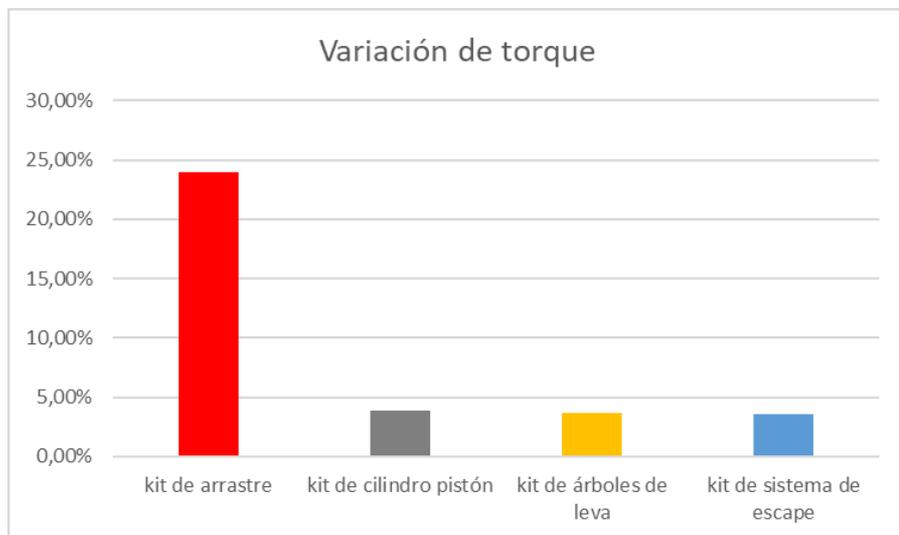
## Curvas de torque motor XR250



# Curvas de Torque

<b>Kit de alto rendimiento</b>	<b>Variación de torque (%)</b>
kit de arrastre	24,00
kit de cilindro pistón	3,84
kit de árboles de leva	3,70
kit de sistema de escape	3,57

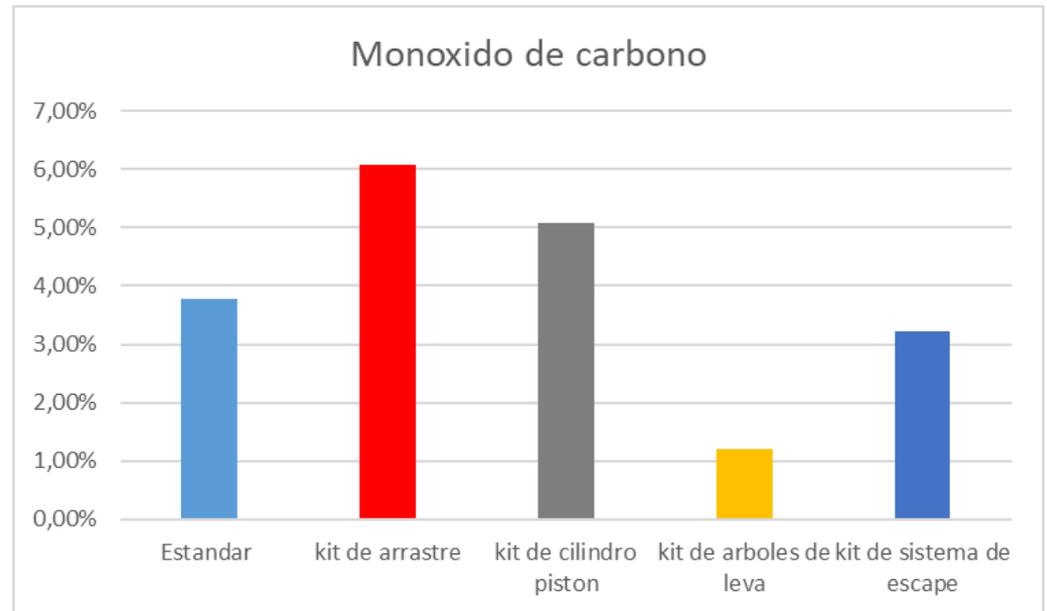
<b>Elementos mecánicos</b>	<b>Torque máximo (kgm)</b>
Estándar	1,9
Kit de arrastre	2,5
kit de cilindro pistón	2,6
kit de árboles de leva	2,7
kit de sistema de escape	2,8



# Emisiones de Gases Contaminantes

## Monóxido de Carbono

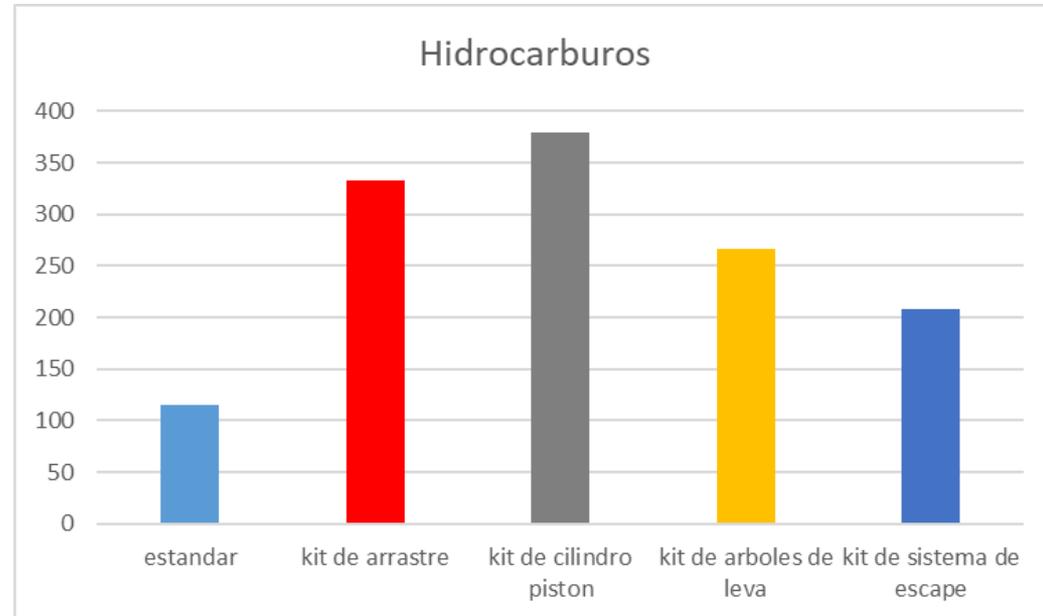
Elementos mecánicos	Parámetro	Valor (%)
Estándar	CO	3,79
kit de arrastre	CO	6,07
kit de cilindro pistón	CO	5,08
kit de árboles de leva	CO	1,20
kit de sistema de escape	CO	3,23



# Emisiones de Gases Contaminantes

## Hidrocarburos

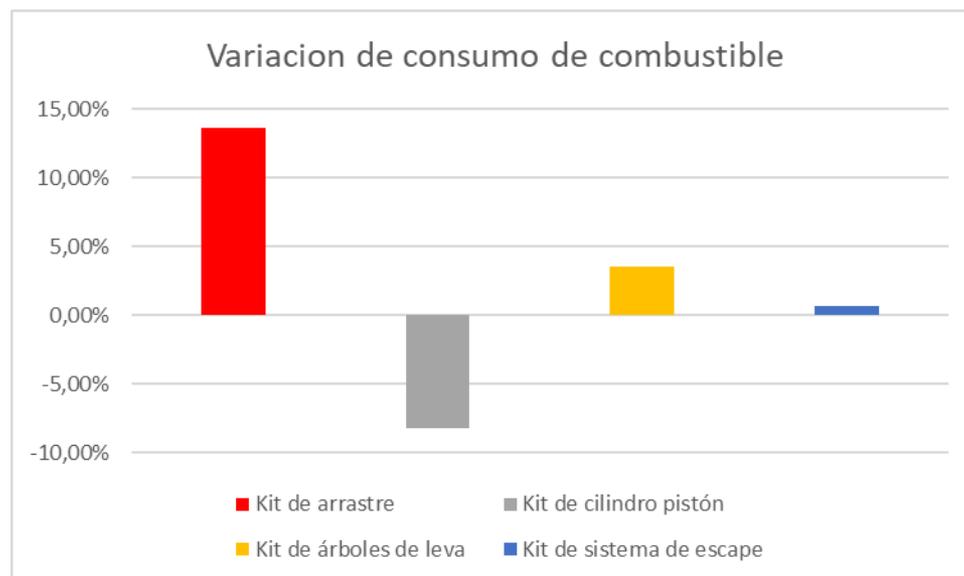
Elementos mecánicos	Parámetro	Valor (ppm)
Estándar	HC	115
kit de arrastre	HC	333
kit de cilindro pistón	HC	370
kit de árboles de leva	HC	266
kit de sistema de escape	HC	208



# Consumo de Combustible

Elemento mecánico	Variación de consumo de combustible (%)
Kit de arrastre	13,65
Kit de cilindro pistón	-8,18
Kit de árboles de leva	3,55
Kit de sistema de escape	0,67

Elemento mecánico	Consumo de combustible (km/lt)
Estándar	22,934
Kit de arrastre	19,8
Kit de cilindro pistón	21,566
Kit de árboles de leva	20,8
Kit de sistema de escape	20,66



# Conclusiones



# Conclusiones

- Los parámetros característicos del motor tales como torque y potencia se incrementaron en gran medida 14,28 % y 32,14% respectivamente, demostrando de esta forma que la implementación de los kits de elementos mecánicos de alto desempeño en el motor XR250 ayudan a lograr un mayor desempeño de la motocicleta y su uso en competencia.
- Se logró disminuir en un 14,77% las emisiones de monóxido de carbono, sin embargo, existió un incremento de 44,71% en las emisiones de hidrocarburos, a pesar de que su uso se restringirá a competencia las emisiones de estos gases contaminantes se encuentran dentro de los rangos permitidos por la norma INEN 2204.



# Conclusiones

- Referente a la emisión de ruido en el sistema de escape, se ha dado un incremento de 12,59% en régimen de ralentí, mientras que en medianas revoluciones se incrementó un 8,49% y en altas revoluciones el incremento fue de 12,28%, lo que incapacita la circulación de la motocicleta en vías públicas ya que se encuentra fuera de los parámetros permitidos por la norma PRTE INEN 136.
- A pesar del uso de elementos mecánicos de alto rendimiento se consiguió la disminución de consumo de combustible en un 9,91% teniendo autonomía ligeramente mayor, demostrando de esta forma que los kits de elementos optimizan el funcionamiento del motor XR250.



# Conclusiones

- La implementación del kit de arrastre de alto rendimiento causo la disminución de 5,56% de la potencia, sin embargo se incrementó el torque en un 24%, se registra un incremento en la emisión de CO con 37,56% y de hidrocarburos con 65,46% además de un incremento en el consumo de combustible de 13,65%, lo que demostraría ser un kit de elementos viable para el incremento de los parámetros característicos, sin embargo provoca el incremento de emisiones de gases contaminantes y consumo de combustible.



# Conclusiones

- El ensamble del kit de cilindro y pistón de alto rendimiento provocó la disminución de 5,88% de la potencia, sin embargo se incrementó el torque en un 3,84%, se registra una disminución en la emisión de CO en 15,309% y el aumento de hidrocarburos 10% además de una disminución en el consumo de combustible de 8,18%, lo que demostraría ser un kit de elementos viable para el incremento de los parámetros característicos, sin embargo causa el aumento de la emisión de hidrocarburos y la disminución del consumo de combustible.



# Conclusiones

- La utilización del kit de árboles de leva de alto rendimiento produjo el aumento de 15,78% de la potencia, además de un incremento en el torque en un 3,84%, por consecuencia se registra una disminución en la emisión de CO con 76,37% y de hidrocarburos con 28,10%, sin embargo existe un incremento en el consumo de combustible de 13,65%, lo que demostraría ser un kit de elementos viable para el incremento de los parámetros característicos, además ocasiono la disminución de emisiones de gases contaminantes y el aumento del consumo de combustible.



# Conclusiones

- Tras la implementación del kit de sistema de escape de alto rendimiento se tuvo el aumento de 9,52% de la potencia, además del incremento en el torque en un 3,57%. Se registra un incremento en la emisión de CO con 62,84% y la disminución de hidrocarburos con 21,8% además de un incremento en el consumo de combustible leve de 0,67%, lo que demostraría ser un kit de elementos viable para el incremento de los parámetros característicos, a pesar de que produce el incremento de emisiones de CO y consumo de combustible



# Recomendaciones



# Recomendaciones

Para futuros proyectos de implementación de elementos mecánicos de alto desempeño en motocicletas se recomienda

- Resulta necesario la implementación de un sistema de inyección electrónica, ya que mediante la programación de la misma se podría realizar las correcciones de combustible requeridas tras la implementación de cada uno de los kits de elementos mecánicos de alto rendimiento, debido a que con el carburador no se pueden realizar de mejor manera.
- Si se emplean kits de árboles de leva de alto rendimiento que utilizan los piñones estándar del motor es recomendable emplear correctores de posición que facilitan el adelanto y retraso del tiempo de hasta  $10^\circ$  teniendo bastante rango de prueba y mejora..



# Recomendaciones

- Con el fin de obtener una mejor transmisión de potencia del motor sería viable el trucaje mecánico del conjunto de embrague como son discos de un mayor espesor y coeficiente de fricción, además de resortes que puedan corresponder esta mejora.
- Tener especial cuidado en la instalación de los kits de elementos mecánicos de alto rendimiento sobre todo en los árboles de leva y cilindro pistón, con el fin de que no existan daños en la parte estructural del motor.
- Para tener mayor precisión en la obtención de datos en las diversas pruebas de ruta, dinamométricas, de emisión de gases, es necesario tener condiciones ambientales similares, así como temperatura del motor, presión de neumáticos y el ajuste y lubricación del kit de arrastre

