

ARQUITECTURA  
MECÁNICA DEL  
MOTOR DE  
COMBUSTIÓN  
INTERNA

ARMANDO HERNANDEZ  
EDITORIAL ECCI

Editorial Universidad ECCI

**ISBN 978-958-8817-47-7**

<http://dx.doi.org/10.18180/LIBROECCLIBRN.978-958-8817-47-7>

Editorial Universidad ECCI

**Edición 1**

**Correctores de estilo:** Cristhian García y Ginna Morera.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

**2020**

Agradecimiento a la Universidad ECCI



## **Índice general**

Índice de figuras .....	8
Tablas .....	12
Introducción .....	13
Capítulo 1 .....	15
1. Normas de seguridad.....	15
Capítulo 2 .....	19
2. Información general del motor.....	19
2.1. Indicaciones antes de iniciar el desmontaje con un motor de vehículo .....	20
2.1.1. Precauciones con fluidos.....	20
2.1.2. Desmontaje del motor del habitáculo .....	20
2.2. Cadena desensamble del motor.....	23
2.3. Recomendaciones para el ensamblaje.....	23
2.3.1. Ajuste de componentes del motor.....	24
Bibliografía .....	27
Capítulo 3 .....	29
3. Parámetros técnicos del motor .....	29
3.1. Cilindrada.....	29
3.1.1. Relación de compresión.....	30
3.1.2. Par motor.....	30
3.1.3. Potencia .....	31
3.1.4. Consumo específico.....	31
3.1.5. Rendimiento.....	31
3.1.6. Curvas características .....	31
Bibliografía .....	33

Capítulo 4.....	35
4. Correas de accesorios.....	35
4.1. Correa trapezoidal.....	36
4.2. Correa Multi V.....	36
Bibliografía.....	37
Capítulo 5.....	xxxix
5. Pruebas de estado interno del motor.....	xxxix
Bibliografía.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Capítulo 6.....	42
6. Sistema de distribución.....	42
6.1. Componentes.....	43
6.2. Desensamble.....	44
6.3. Inspección metrológica.....	47
6.3.1. Holgura axial eje de levas.....	47
6.3.2. Excentricidad del eje de levas.....	48
6.3.3. Mediciones del eje de levas.....	48
6.3.4. Mediciones de los soportes del eje de levas.....	49
6.4 Técnicas de rectificación en el eje de levas.....	51
Bibliografía.....	52
Capítulo 7.....	55
7. Cabeza de cilindros.....	55
7.1. Componentes.....	56
7.2. Desensamble.....	58
7.3 Inspección metrológica.....	58
7.3.1. Medición altura y planitud cabeza de cilindros (distorsión).....	59
7.3.2. Medición válvulas de cabeza de cilindros.....	60

7.3.3. Medición resorte de válvulas .....	63
7.3.4. Medición de la profundidad de la cabeza de válvula con respecto a la superficie de asentamiento de la culata.....	64
7.4. Técnicas de rectificación en cabeza de cilindros.....	66
7.4.1. Técnicas de rectificación, asientos y guías de válvulas .....	68
Bibliografía .....	70
Capítulo 8 .....	72
8. Bloque de Cilindros .....	72
8.1. Tipos de bloques de cilindros .....	72
8.2. Inspección metrológica.....	73
8.2.1. Control del diámetro interno de los cilindros del motor.....	73
8.2.2. Control de la distorsión de superficies de asentamiento .....	74
8.2.3. Técnicas de rectificación en el bloque de cilindros .....	75
Bibliografía .....	78
Capítulo 9 .....	80
9. Conjunto móvil .....	80
9.1. Rasgos tecnológicos .....	80
9.2. Inspección metrológica.....	82
9.2.1. Medición muñones cigüeñal .....	82
9.2.2. Medición pistones de motor .....	86
9.2.3. Medición de la luz entre puntas de anillos.....	88
9.3. Medición de la biela y bulón .....	90
9.4. Técnicas de rectificación en el conjunto móvil.....	91
Bibliografía .....	93
Lista de Publicaciones .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Índice de figuras

Figura 1: Etiqueta de información. Universidad ECCI.....	15
Figura 2: Implementos de seguridad. Universidad ECCI.....	16
Figura 3: Datos técnicos del motor. Grupo VW motor company. ....	19
Figura 4: Desmontaje del motor. Ssanyong motor company.....	20
Figura 5: Desconexión de la batería. Isuzu motor company.....	21
Figura 6: Desmontaje del capó. Isuzu motor company. ....	21
Figura 7: Elevador para vehículo. Ssangyong motor company.....	22
Figura 8: Soporte del motor. YouTube. ....	23
Figura 9: Pasos desensamble de un motor. Kia motor company. ....	23
Figura 10: Zona plástica y elástica. Ajusa.es.....	24
Figura 11: Pautas de giro angular. Ford motor company.....	25
Figura 12: Medición de diámetro rosca. Nissan motor company.....	26
Figura 13: Medición de diámetro rosca. Nissan motor Company.....	26
Figura 14: Medición de diámetro rosca. Nissan motor company.....	30
Figura 15: Diferencias de relación de compresión en motores MEC y MEP. Autonocion.com.....	30
Figura 16: Par Motor. Motorpasion.com. ....	31
Figura 17: Curvas características motor. Motores.....	32
Figura 18: Correa de accesorios. Seat motor. ....	35
Figura 19: Correa trapezoidal. Mercado libre.com.....	36
Figura 20: Correa multi V. Dayco. ....	36
Figura 21: Tensor correa multi V. Ssangyong motor company. ....	37
Figura 22: Toma de compresión. Ssangyong motor company.....	xxxix
Figura 23: Prueba de fugas. Blogs eltiempo.com. ....	40
Figura 24: Sistema de distribución DOHC. Kia motor company. ....	42
Figura 25: Componentes sistema distribución. Volvo motor company. ...	44
Figura 26: Mandos de distribución tipo piñón. MWM motores.....	45
Figura 27: Mandos de distribución tipo cadena. Ssangyong motor company.....	46
Figura 28: Mandos de distribución tipo correa. Seat motor company.....	46
Figura 29: Medición holgura axial, eje de levas en la culata. Ford motor company.....	47
Figura 30: Medición holgura axial, eje de levas en bloque de cilindros.	



Isuzu motor company. ....	47
Figura 31:Excentricidad eje de levas. Toyota motor company. ....	48
Figura 32:Mediciones del eje de levas. Daewoo motor company. ....	48
Figura 33: Medición soporte del eje de levas en el bloque. Daewoo motor company. ....	50
Figura 34: Medición soporte del eje de levas en la cabeza de cilindros. Nissan motor company. ....	50
Figura 35: Rociado térmico en el eje de levas. Metaljet. ....	51
Figura 36: Buje eje de levas motor Cummins L 10. Partspowergenset. ....	52
Figura 37: Culata de cilindros y sus componentes. Mercedes Benz motor company. ....	55
Figura 38: Cabeza de cilindros. Volkswagen motor company. ....	56
Figura 39: Componentes cabeza de cilindros. Nissan motor company. ....	56
Figura 40:Múltiple de escape. Cummins motor company. ....	57
Figura 41: Multiple de escape. Volkswagen motor company. ....	58
Figura 42: Medición altura cabeza de cilindros. Ssangyong motor company. ....	59
Figura 43: Comprobación planitud cabeza de cilindros. Toyota motor company. ....	60
Figura 44: Medición altura cabeza de cilindros. Ssangyong motor company. ....	61
Figura 45: Comprobación margen cabeza válvula. Toyota motor company. ....	62
Figura 46: Comprobación holgura guía válvula. Daewoo motor company. ....	62
Figura 47:Verificación desviación del resorte. Toyota motor company. ..	63
Figura 48: Verificación desviación del resorte. Toyota motor company. .	64
Figura 49: Medición profundidad válvula. Daewoo motor company. ....	65
Figura 50:Fisura en la cabeza de cilindros. Mecanicabasicacr.com. ....	65
Figura 51: Prueba hidrostática. Comec. ....	66
Figura 52:Prueba hidrostática. Comec. ....	66
Figura 53: Equipo vertical de rectificación. Rectidama. ....	67
Figura 54: Equipo de rectificación horizontal. Recsel Motors. ....	67
Figura 55: Válvulas, guías y asientos. Alibaba. ....	68

Figura 56: Rectificadora de asientos de cabeza de cilindros. Indumotor. .	68
Figura 57: Base esmeril. Smazka. ....	69
Figura 58:Asentamiento manual de válvulas. Mercado libre. ....	69
Figura 59:Bloque de cilindros en V. Las palmas tecnología. ....	72
Figura 60: Bloque cilindros, diseño en línea. Seat motor company.....	73
Figura 61:Comprobación de conicidad y ovalización de cilindros motor. Toyota motor company. ....	73
Figura 62: Verificación de planitud del bloque de cilindros. Toyota motor company. ....	74
Figura 63: Montaje de camisa de cilindro por contracción. Motor service international. ....	75
Figura 64: Instalación de camisa de cilindro del tipo húmeda. Docplayer.es. ....	76
Figura 65:Rectificación de bancada bloque motor. Rectificadora de motores Badilla.....	76
Figura 66: Rectificación de bancada bloque motor. Rectificadora de motores Badilla.....	77
Figura 67: Cubiertas del sistema de refrigeración en el bloque de cilindros. Auto images and specifications.....	77
Figura 68: Prueba hidrostática en bloque de cilindros. Comeca. ....	77
Figura 69: Conjunto móvil motor. Grupo VW motor company.....	80
Figura 70: Partes del cigüeñal. Mantenimiento de motores térmicos de 2 y 4 tiempos. ....	81
Figura 71: Biela sinterizada. Mercado libre. ....	81
Figura 72: Medición muñón cigüeñal. Cummins motor company. ....	82
Figura 73:Puntos de comprobación de muñones cigüeñal. Nissan motor company. ....	82
Figura 74: Instalación de arandelas de control axial. Toyota motor company. ....	83
Figura 75: Casquetes de bancada. Cummins motor company. ....	84
Figura 76: Comprobación expansión calibre plástico en cigüeñal. Toyota motor company. ....	84
Figura 77: Tipos de calibres plásticos.Ebay.es.....	85
Figura 78: Comprobación holgura axial cigüeñal. Toyota motor company.	

.....	86
Figura 79: Verificación diámetro falda de pistón. Iveco motor company.	87
Figura 80: Verificación holgura entre pistón y cilindro motor. Iveco motor company. ....	87
Figura 81: Comprobación tolerancia entre anillo y pistón. Toyota motor company. ....	87
Figura 82: Verificación holgura entre puntas de anillos. Toyota motor company. ....	88
Figura 83: Pautas para el montaje de anillos en pistón motor. Nissan motor company. ....	89
Figura 84: Comprobación alineación de la biela y holgura entre buje de biela y pasador pistón. Iveco motor company. ....	90
Figura 85: Verificación ovalización de la cabeza de la biela. Cummins motor company. ....	91
Figura 86: Equipo de rectificación cigüeñal. Laguiadelmecánico. ....	91
Figura 87: Equipo de rectificación de bielas. Imet.com. ....	92
Figura 88: Rectificación de círculo de biela. Cserrano. ....	92

## Tablas

Tabla 1: Datos técnicos del motor. Grupo VW motor company.....	19
Tabla 2: Prueba de fugas. Blogs eltiempo.com.....	40
Tabla 3: Medición holgura axial, eje de levas en bloque de cilindros. Isuzu motor company.....	48
Tabla 4: Excentricidad eje de levas. Toyota motor company.....	48
Tabla 5: Ejercicio medir eje de levas. ....	49
Tabla 6: Ejercicio altura del eje de levas. ....	49
Tabla 7: Promedio ovalamiento.....	50
Tabla 8: Medición altura cabeza de cilindros. Ssangyong motor company.: .....	59
Tabla 9: Medición superficie de asentamiento de culata. ....	60
Tabla 10: Medición altura cabeza de cilindros. Ssangyong motor company. .....	61
Tabla 11:Comprobación margen cabeza válvula. Toyota motor company. .....	62
Tabla 12: Tolerancia válvula guía.....	63
Tabla 13: Verificación desviación del resorte. Toyota motor company. ...	64
Tabla 14: Medición profundidad válvula. Daewoo motor company. ....	65
Tabla 15: Comprobación de conicidad y ovalización de cilindros motor. Toyota motor company. ....	74
Tabla 16: Planitud lado superior (cabeza de cilindros).....	75
Tabla 17:Ejercicio muñón. ....	83
Tabla 18: Valores de calibre plástico.....	85
Tabla 19: Holgura Axial Cigüeñal.....	86
Tabla 20: Ejercicio pistón. ....	86
Tabla 21: Ejercicio tolerancia anillo ranura. ....	88
Tabla 22: Ejercicio tolerancia entre puntas de anillo. ....	89
Tabla 23: Holgura entre biela y bulón.....	90
Tabla 24: Ejercicio ovalización biela. ....	91