

# AJUSTE Y CALIBRACIÓN EN SISTEMAS DE INYECCIÓN DIESEL

Armando Hernández

# AJUSTE Y CALIBRACION DE SISTEMAS DE INYECCION DIESEL<sup>1</sup>

ARMANDO HENRNÁNDEZ<sup>2</sup>

16 de septiembre de 2021

<sup>1</sup> [https://www.ecci.edu.co/es/Bogota/publicaciones-1035?language\\_content\\_entity=es](https://www.ecci.edu.co/es/Bogota/publicaciones-1035?language_content_entity=es)

<sup>2</sup> Docente de Ingeniería Mecánica de la Universidad ECCI

ISBN 978-958-8817-xxx

<http://dx.doi.org/10.18180/LIBROECCI.ISBN.978-958-8817-xxx>

Edición

Editorial Universidad ECCI

[www.ecci.edu.co/es/Bogota/publicaciones](http://www.ecci.edu.co/es/Bogota/publicaciones)

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

2021

Agradecimiento a la Universidad ECCI



# Índice general

<b>1. Normas de seguridad</b>	<b>3</b>
<b>2. Principios tecnológicos de los sistemas de inyección diésel</b>	<b>7</b>
2.1. Combustible . . . . .	7
2.2. Funciones fundamentales . . . . .	8
2.3. Alimentación de combustible . . . . .	9
2.4. Circuito de baja presión . . . . .	10
2.4.1. Depósito de combustible, líneas y ductos . . . . .	10
2.4.2. Filtración y sedimentación . . . . .	11
2.4.3. Bomba de cebado manual . . . . .	13
2.4.4. Bomba de alimentación . . . . .	14
2.5. Circuito de alta presión . . . . .	14
2.5.1. Bombas principales . . . . .	14
2.5.2. Tuberías de impulsión . . . . .	15
2.6. Inyectores . . . . .	16
2.7. Circuito de retorno . . . . .	18
<b>3. Categorización de los sistemas de inyección diésel</b>	<b>19</b>
3.1. Sistemas mecánicos . . . . .	19
3.1.1. Bomba de inyección rotativa de embolo axial . . . . .	19
3.1.2. Intervención activa – Bomba de inyección de embolo axial . . . . .	20
3.2. Bomba de inyección rotativa de embolo radial . . . . .	23
3.2.1. Bomba de inyección en línea . . . . .	24
3.3. Gestión electrónica diésel . . . . .	26
3.3.1. Sensores . . . . .	26
3.3.2. Bombas inyectora de control electrónico . . . . .	27
3.3.3. Bomba rotativa con dosificación mediante electroválvula . . . . .	28
3.3.4. Intervención activa – Bomba de inyección de émbolos radiales . . . . .	29
3.3.5. Sistema riel común . . . . .	32
3.3.6. Intervención activa- Bomba de suministro de alta presión . . . . .	33
3.3.7. Unidades inyectoras . . . . .	36
3.3.8. Intervención activa- Unidades inyectoras . . . . .	37

<b>4. Pulverización de combustible</b>	<b>43</b>
4.1. Inyectores mecánicos . . . . .	43
4.2. Inyectores controlados electrónicamente . . . . .	51
4.2.1. Intervención activa- Inyectores sistema riel común . . . . .	51
<b>5. Comprobacion y calibración</b>	<b>61</b>
5.0.1. Banco de comprobación y calibración . . . . .	61
5.1. Información técnica para la comprobación y calibración . . . . .	62
5.1.1. Intervención activa- Equipos de comprobación . . . . .	68
<b>6. Control de emisiones</b>	<b>73</b>
6.1. Legislación y normatividad . . . . .	73
6.2. Intervención activa – Comprobación opacidad . . . . .	75
<b>7. SOBREALIMENTACION DE AIRE</b>	<b>77</b>
7.1. Fundamentos de operación . . . . .	77
7.2. Intervención activa – Reconocimiento de compresores para aumento de eficiencia volumétrica . . . . .	80
<b>List of Publications</b>	<b>85</b>

# Índice de figuras

1.1. Elementos de protección personal. itidamecanicaautomotriz7mos. blog . . .	3
2.1. Demanda de biodiesel en Colombia. (Federacion Colombiana de biocom- bustibles, 2021) . . . . .	8
2.2. Sistema de alimentación Audi. Audi . . . . .	9
2.3. Componentes sistema de alimentación. (Perez, 2011) . . . . .	10
2.4. Depósito de combustible. Truckmagazine . . . . .	11
2.5. Líneas y ductos sistema de combustible motor Cummins. Autoavance . . .	11
2.6. Filtro sedimentador de combustible. Shopmoderngroup.com . . . . .	12
2.7. Bomba de cebado manual. Parnerportal.dieseltechnic.com . . . . .	13
2.8. Funcionamiento bomba de alimentación tipo trocoide. Denso . . . . .	14
2.9. Conjunto leva, rodillo y embolo. Autorepairsmanual.ws . . . . .	15
2.10. CTuberías de impulsión. Karla.ee . . . . .	15
2.11. Unidad inyectora mecánica. Drexel.com . . . . .	16
2.12. Toberas para inyectores diesel. Sistemas auxiliares del motor . . . . .	17
2.13. Inyector hidromecánico para cámara de inyeccion directa. Miblogdemeca- nicajoceth . . . . .	17
2.14. Comprobación retorno de combustible. Autoavance . . . . .	18
<b>3.1. Bomba de inyeccion de embolo axial. Nadascientific.com . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Componentes bomba rotativa de embolo axial. Bosch . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>3.3. Bomba de inyeccion de émbolos radiales. Nadascientific.com . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>3.4. Componentes bomba de inyeccion de émbolos radiales. (San- chez, 2009) . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>3.5. CompoComponentes bomba de inyeccion lineal. Del autor . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>3.6. CompoComponentes bomba de inyeccion lineal. Del autor . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>3.7. Bomba de inyeccion VE-EDC. Hyundai . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>3.8. Bomba rotativa con dosificación por electroválvula. Bosch . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>3.9. Bomba rotativa con dosificación por electroválvula. Bosch . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>3.10. Bomba de suministro de alta presion de émbolos opuestos. Robiel</b>	<b>34</b>
<b>3.11. Bomba de suministro de alta presion de émbolos radiales. Robiel</b>	<b>35</b>
<b>3.12. Bomba de suministro de alta presion de un embolo.Injectionspumpos.co.uk</b>	<b>36</b>



3.13. Sistema de combustible unit Pump System UPS. Autorepairs- manual.ws . . . . .	37
3.14. Unidad inyectora UIS. Robiel . . . . .	38
3.15. Unidad inyectora HEUI. Robiel . . . . .	39
3.16. Unidad UPS. Robiel . . . . .	40
4.1. Inyector de tetón. Sistemas auxiliares del motor . . . . .	44
4.2. Inyector de tetón. Sistemas auxiliares del motor . . . . .	45
4.3. Inyector de tetón. Sistemas auxiliares del motor . . . . .	46
4.4. Inyector de tetón. Sistemas auxiliares del motor . . . . .	47
4.5. Inyector de tetón. Sistemas auxiliares del motor . . . . .	48
4.6. Inyector de tetón. Sistemas auxiliares del motor . . . . .	49
4.7. Inyector de tetón. Sistemas auxiliares del motor . . . . .	50
4.8. Inyector de tetón. Sistemas auxiliares del motor . . . . .	51
4.9. Despiece inyector CRI Bosch. Robiel . . . . .	52
4.10. Despiece inyector CRI Bosch. Robiel . . . . .	54
4.11. Despiece inyector Continental VDO. Robiel . . . . .	55
4.12. Despiece inyector Continental VDO. Robiel . . . . .	56
4.13. Despiece inyector Continental VDO. Robiel . . . . .	58
4.14. Resultados comprobación inyector CRDi. Del autor . . . . .	59
4.15. Probetas para medicion retorno CRDi. Dieselpozarica . . . . .	59
5.1. Equipo de calibración EPS 807. Universidad ECCI . . . . .	61
5.2. Prueba de fugas. blogs eltiempo.com . . . . .	62
5.3. Prueba de fugas. blogs eltiempo.com . . . . .	63
5.4. Prueba de fugas. blogs eltiempo.com . . . . .	64
5.5. Prueba de fugas. blogs eltiempo.com . . . . .	65
5.6. Prueba de fugas. blogs eltiempo.com . . . . .	66
5.7. Prueba de fugas. blogs eltiempo.com . . . . .	67
5.8. Prueba de fugas. blogs eltiempo.com . . . . .	70
5.9. Prueba de fugas. blogs eltiempo.com . . . . .	71
6.1. inisterio de medio ambiente y desarrollo sostenible. Conflictos ambienta- les.net . . . . .	74
6.2. Límites máximos de opacidad permisibles para vehiculos accionados con biodiesel en aceleracion libre. (Alcaldia mayor de Bogota. Secretaria de medio ambiente) . . . . .	74
6.3. Opacímetro. Sprintdata.co . . . . .	75
7.1. Compresor de circulacion tipo roots. Taller actual . . . . .	78
7.2. Compresor centrifugo tipo Turbo. Turbochargerpros . . . . .	79
7.3. Compresor centrifugo tipo Turbo. Turbochargerpros . . . . .	80
7.4. Motor DD 6V71. Woodlineparts . . . . .	81
7.5. Motor DD 6V71. Woodlineparts . . . . .	82