

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

Facultad de Ingeniería Automotriz

TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO EN MECANICA AUTOMOTRIZ

**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS BAJO
STÁNDARES DE CALIDAD PARA RECTIFICACIÓN DE MOTORES
DE VEHICULOS LIVIANOS**

David Patricio Novillo Santillán

Director: Ing. Flavio Arroyo

2011

Quito, Ecuador

CERTIFICACIÓN

Yo, DAVID PATRICIO NOVILLO SANTILLAN, declaro que soy el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal mía. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de mi exclusiva responsabilidad.



DAVID PATRICIO NOVILLO SANTILLAN

CI: 0603108317

Yo, FLAVIO ARROYO, declaro que, en lo que yo personalmente conozco, el señor, DAVID PATRICIO NOVILLO SANTILLAN, es el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal suya.



Ing. Flavio Arroyo

Director

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por brindarme su confianza, apoyo, amor, paciencia y sabiduría, a toda mi familia por su compañía y cariño y a los profesores que a más de ser una guía han sido buenos amigos.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, por darme siempre su apoyo incondicional para poder alcanzar todas mis metas, a mi esposa por su cariño y amor y a mi hijo por ser la inspiración que me impulsa día a día a ser mejor.

INDICE

CAPÍTULO I	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5. ALCANCE	5
1.6. META	5
CAPITULO 2	6
2.1. RESEÑA HISTÓRICA.....	6
2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS MOTORES.....	8
2.2.1. CLASIFICACIÓN DE MOTORES POR DISPOSICIÓN DE SUS CILINDROS.....	8
2.2.1.1. Motores en línea.....	8
2.2.1.2. Motores en V	9
2.2.1.3. Motores horizontales opuestos.....	10
2.2.1.4. Motores en estrella	10
2.3. MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	11
2.3.1. MOTOR DE CARBURADOR.....	11
2.3.1.1. LA CARBURACIÓN	12
2.3.1.2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CARBURACIÓN DEL COMBUSTIBLE	14
2.3.2. MOTOR CON INYECCIÓN.....	17
2.3.2.1. OBJETIVOS	18

2.3.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE	19
Sistema de bomba individual.....	20
Sistema de distribuidor.....	20
Sistema de conducto común	20
2.3.2.3. COMPONENTES DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA	21
2.4. FUNCIONAMIENTO DE LOS SUBSISTEMAS DE UN MOTOR.....	24
2.4.1. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.....	25
2.4.1.1. Tren de Levas	25
2.4.1.2. Árbol de levas.....	26
Funcionamiento del árbol de levas.....	27
2.4.2. SISTEMA DE ENCENDIDO	27
2.4.2.1. EL DISTRIBUIDOR	28
2.4.2.2. BUJÍAS	28
2.4.2.3. CIRCUITO SECUNDARIO.....	29
2.4.2.4. BOBINA DE ENCENDIDO	30
Componentes de la bobina de encendido	30
2.4.3. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.....	31
2.4.3.1. Sistema de refrigeración por aire	31
2.4.3.2. Sistema de refrigeración por agua	32
2.4.3.2.1 Elementos del sistema de refrigeración por agua	33
2.4.4. SISTEMA DE LUBRICACIÓN.....	33
2.4.4.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE LUBRICACIÓN	34
Componentes de un sistema de lubricación por circulación forzada.....	35
Funcionamiento del sistema de lubricación por circulación forzada (motor de cuatro tiempos).....	36

2.4.5. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE	36
2.4.5.1. COMPONENTES DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.....	36
2.4.5.2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	37
2.4.6. SISTEMA DE ESCAPE.....	38
2.5. LA RECTIFICACIÓN DE MOTORES	40
2.5.1. OBJETIVOS	41
2.5.2. LAS RECTIFICADORAS	41
2.6. PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS EN LA RECTIFICACIÓN	42
2.6.1. Detectar la avería.....	43
2.6.2. Identificar las causas de la avería	43
2.6.3. Diagnóstico.....	43
2.6.4. Decidir si es factible rectificar, reparar o sustituir el componente del motor....	43
2.6.5. Verificar que el fabricante permite el rectificado y que ofrece las medidas y piezas de una posible rectificación.....	44
2.7. ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS.....	45
2.7.1. DEFINICIÓN POR LA ISO 9000.....	45
2.7.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS	46
2.7.2.1. PROCESOS OPERATIVOS.....	46
2.7.2.2. PROCESOS DE APOYO	47
2.7.2.3. PROCESOS DE GESTIÓN.....	48
2.7.2.4. PROCESOS DE DIRECCIÓN.....	48
2.7.3. VISUALIZACIÓN DE LOS PROCESOS	49
2.7.3.1. Diagramas de flujo.....	49
2.7.4. LA GESTIÓN DE PROCESOS	52
2.7.4.1. ETAPAS EN LA GESTIÓN DE PROCESOS.....	52
2.7.5. EFICIENCIA, EFICACIA, FLEXIBILIDAD Y COMPETITIVIDAD	53

2.7.5.1. EFICIENCIA	53
2.7.5.2. EFICACIA	53
2.7.5.3. FLEXIBILIDAD	53
2.7.5.4. COMPETITIVIDAD	54
2.7.6. INDICADORES DE GESTIÓN	54
2.7.6.1. CARACTERÍSTICAS	54
2.7.6.2. TIPOS DE INDICADORES DE GESTIÓN	55
2.7.6.3. RATIOS DE GESTIÓN	55
2.7.6.5. INDICADORES DE EFICACIA Y EFICIENCIA.....	55
2.8. TOTAL QUALITY MANAGEMENT- GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL.....	57
2.8.1. LAS NORMAS ISO 9001:2000	58
2.8.1.1. VENTAJAS DE LA ISO 9001: 2000	58
2.8.2. SISTEMA DE CALIDAD TOTAL (TQM).....	59
2.8.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CALIDAD TOTAL	59
CAPITULO 3	60
PROCEDIMIENTO DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES	60
3.1. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE CIGÜEÑALES.....	60
3.1.1. EL CIGÜEÑAL.....	60
3.1.2. MATERIALES	60
3.1.3. COMPONENTES	61
3.1.4. RECTIFICACIÓN	61
3.1.5 PROCESO DE RECTIFICACION DE CIGÜEÑALES.....	64
3.1.5.1 DEFINICIONES DE PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE CIGÜEÑALES.....	64
3.2. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE CILINDROS	66

3.2.1. CILINDROS.....	66
3.2.2. MATERIALES.....	67
3.2.3. RECTIFICACIÓN.....	67
3.2.4. DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE CILINDROS.....	69
3.2.5. FLUJO – RECTIFICAR CILINDROS P-DI-02.....	71
3.3. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE LA CULATA.....	71
3.3.1. LA CULATA.....	71
3.3.2. MATERIALES.....	72
3.3.3. COMPOSICIÓN.....	72
3.3.4. RECTIFICACIÓN.....	73
3.3.5. DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE CABEZOTES.....	74
3.3.6. FLUJO – RECTIFICAR CABEZOTES IT-DI-03.....	76
3.4. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DEL TÚNEL DE BANCADAS O COJINETES DE BANCADA.....	76
3.4.1. EL TÚNEL DE BANCADAS.....	76
3.4.2. MATERIALES.....	77
3.4.3. COMPOSICIÓN.....	77
3.4.4. RECTIFICACIÓN.....	78
3.4.5. DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE BANCADAS.....	78
3.4.5. FLUJO – RECTIFICACIÓN DE BANCADAS IT-DI-04.....	80
3.5. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DEL BRAZO DE BIELA.....	80
3.5.1. BRAZO DE BIELA.....	80
3.5.2. MATERIALES.....	81
3.5.3. COMPOSICIÓN.....	81
3.5.4. RECTIFICACIÓN.....	81

3.5.5 DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE BRAZOS DE BIELA	82
3.6 PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE VÁLVULAS	84
3.6.1. VÁLVULAS	84
3.6.2. MATERIALES	85
3.6.2.1. Válvulas de admisión.....	85
3.6.2.2. Válvulas de escape	85
3.6.3. COMPOSICIÓN.....	86
3.6.4. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO.....	87
3.6.5. RECTIFICACIÓN	87
3.6.5.1. Rectificación del asiento de válvula.....	87
3.6.5.2 DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE ASIENTOS DE VALVULAS	89
3.6.5.3 FLUJO RECTIFICACIÓN DE ASIENTOS DE VALVULAS	90
3.6.6 RECTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE VÁLVULA	91
3.6.6.1 DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE GUIAS DE VALVULAS	92
3.6.6.2 FLUJO CAMBIO DE GUIAS DE VALVULAS.....	94
CAPITULO 4	94
4.1 PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION	95
4.2 PROCEDIMIENTO PARA LAVADO DE PARTES DE MOTOR.....	102
4.3 PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE CILINDROS	104
4.4 PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE CIGÜEÑALES.....	106
4.5 PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE CABEZOTES	108
4.6 PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE BANCADAS	110
4.7 PROCEDIMIENTO RECTIFICACION BRAZOS DE BIELA.....	112

4.8 PROCEDIMIENTO CONTROL DE ASENTAMIENTOS.....	114
4.9 PROCEDIMIENTO DE RECTIFICACION DE SUPERFICIES PLANAS.....	117
4.10 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD	119
4.11 INSTRUCTIVO DE RECEPCIÓN Y DIAGNOSTICO.....	121
4.12 INSTRUCTIVO DE RECTIFICACIÓN DE CILINDROS	124
4.13 INSTRUCTIVO DE RECTIFICACIÓN DE CABEZOTES.....	127
4.14 INSTRUCTIVO RECTIFICACION DE BANCADAS Y BIELAS	130
4.15 PROTOTIPO DE HOJA DE TRABAJO.....	132
4.16 FICHAS DE RECEPCION.....	133
4.17 HOJA DE TRABAJOS REALIZADOS Y CONTROL DE CALIDAD.....	134
4.18 HOJA DE REGISTROS DE CONTROL DE CALIDAD.....	135
4.19 PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION	136
4.20 PROCEDIMIENTOS DE RECEPCION	142
4.21 PROCEDIMIENTO DE DIAGNOSTICO	144
4.22 PROCEDIMIENTO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO	146
4.23 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD	149
4.24 PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE VEHICULO O MOTOR	151
4.25 PROCEDIMIENTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE COMPROBACION	152
4.26 PROCEDIMIENTO PARA APLICACIÓN DE GARANTIAS	155
4.27 INSTRUCTIVO PARA PRUEBA EN CARRETERA.....	156
4.28 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES	159
4.29 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE CABEZOTES.....	161

4.30 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE BANCADA.....	163
4.31 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE BIELAS.....	165
4.32 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE SUPERFICIES PLANAS	167
4.33 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE TORNOS	169
4.34 INSTRUCTIVO DE INSPECCION DE MAQUINAS Y EQUIPOS.....	171
4.35 INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA Y LUBRICACION	173
4.36 INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	175
4.37 FICHA IDENTIFICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	181
4.38 FICHA INSPECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	182
4.39 FICHA REPORTE DE DAÑOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	183
4.37 FICHA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	184
CAPITULO 5	185
5.1 CONCLUSIONES.....	185
5.2 RECOMENDACIONES.....	186
ANEXOS.....	188
BIBLIOGRAFIA.....	191

INDICE DE GRAFICOS Y TABLAS

GRÁFICO 2.1 “EL PRIMER AUTO CON MOTOR DE FUNCIONAMIENTO A VAPOR”	6
GRÁFICO 2.2. EL MOTOR EN LÍNEA	9
GRÁFICO 2.3. MOTOR EN V	9
GRÁFICO 2.4. MOTOR DE CILINDROS OPUESTOS	10
GRÁFICO 2.5 MOTOR EN ESTRELLA	10
GRÁFICO 2.6 “RELACIONES AIRE-COMBUSTIBLE Y COMBUSTIBLE-AIRE”	12
GRÁFICO 2.7 CONDICIONES DE PRESIÓN EN LA ADMISIÓN.....	13
GRÁFICO 2.8. “SISTEMA DE CARBURACIÓN DEL COMBUSTIBLE”	15
GRÁFICO 2.9 “SISTEMAS BÁSICOS DE INYECCIÓN SÓLIDA”	19
GRÁFICO 2.11 “COMPONENTES DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO”	21
GRÁFICO 2.12. “PARTES DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA”	24
GRÁFICO 2.17 “ÁRBOL DE LEVAS EN CULATA”	25
GRÁFICO 2.18 ÁRBOL DE LEVAS EN CULATA EN L	26
GRÁFICO 2.20 “SISTEMA DE ENCENDIDO”	28
GRÁFICO 2.21 “LA BUJÍA Y SUS PARTES”	29
GRÁFICO 2.22. “LA BOBINA DE ENCENDIDO”	30
GRÁFICO 2.23 “SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR AIRE”	32
GRÁFICO 2.24 “REFRIGERACIÓN POR AGUA”	33

GRÁFICO 2.25 “COMPONENTES DE UN SISTEMA DE LUBRICACIÓN O ENGRASE EN UN MOTOR DE CUATRO TIEMPOS”	35
GRÁFICO 2.26 “SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE”	37
GRÁFICO 2.28 SISTEMA DE ESCAPE	39
GRÁFICO 2.29 MUELAS ABRASIVAS USADAS EN EL RECTIFICADO	42
GRÁFICO 2.30 LA MÁQUINA RECTIFICADORA.....	42
TABLA 2.1. TOLERANCIAS PARA REALIZAR RECTIFICACIÓN EN EL BLOQUE DEL MOTOR.....	44
GRÁFICO 2.30 “GESTIÓN DE PROCESOS”	45
GRÁFICO 2. FLUJO DE PROCESOS EN UNA INDUSTRIA.....	46
GRÁFICO 2.31 SIMBOLOGÍA PARA FLUJOS DE PROCESOS.....	50
GRÁFICO 2.33. “DIAGRAMA DE FLUJO EN LA FABRICACIÓN DE UN PRODUCTO”.....	51
GRÁFICO 2.34 “GESTIÓN POR PROCESOS”	53
GRÁFICO 2.35 INDICADORES DE GESTIÓN	56
GRÁFICO 2.36 GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL	59
GRÁFICO 3.1 EL CIGÜEÑAL Y SUS PARTES	60
GRÁFICO 3.2. “COMPROBACIÓN DE LA ALINEACIÓN DEL CIGÜEÑAL”	61
GRÁFICO 3.3. MEDIDA DEL DESGASTE DE LAS MUÑEQUILLAS DE APOYO CON EL MICRÓMETRO	62
GRÁFICO 3.4. MAQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑAL	63
GRÁFICO 3.5 EL CILINDRO.....	67

TABLA 3.268 “TABLA DE RECTIFICADO DEL CILINDRO”	68
TABLA 3.3. “EJEMPLO APLICADO EN LA TABLA DE RECTIFICACIÓN DEL CILINDRO”	68
GRÁFICO 3.6 LA CULATA.....	72
GRÁFICO 3.7 EL TÚNEL DE BANCADAS	77
GRÁFICO 3.8 EL BRAZO DE BIELA	80
GRÁFICO 3.10 LA VÁLVULA.....	85
GRÁFICO 3.11 LA VÁLVULA DE ESCAPE	86
GRÁFICO 3.12. COMPONENTES DE LA VÁLVULA.....	86
GRÁFICO 3.13 RECTIFICADO DEL ASIENTO DE VÁLVULA	88
GRÁFICO 3.16 HERRAMIENTA EXTRACTORA DE GUÍAS DE VÁLVULAS	91

SINTESIS

La rectificación de motores es un recurso técnico muy utilizado en nuestro país ya que permite recobrar la vida útil de un motor que por razón del avanzado tiempo de trabajo y el desgaste que ha sufrido, ya no está en condiciones óptimas de trabajo y puede causar molestias al usuario de un vehículo.

En el Ecuador este recurso es muy requerido por los dueños de vehículos ya que es un procedimiento de relativo bajo costo y si es realizado con eficacia puede devolver la vida completa a un motor que en otras sociedades definitivamente sería desechado

Este trabajo está elaborado unificando tres partes importantes de la organización laboral que por regla debería tener todo taller de rectificación de motores, la parte técnica en la que se ha estudiado y desarrollado un manual de procesos y procedimientos que se podría utilizar en cualquier taller de rectificación también interviene la parte administrativa que aplica en su desarrollo un sistema de calidad total donde se ha hecho hincapié a la seguridad industrial, a la eficacia de los trabajos, a la eficiencia a la hora de atender las necesidades de los clientes y fundamentalmente garantizar que los trabajos sean bien hechos sin caer innecesariamente en pérdidas de tiempo de trabajo, accidentes laborales, reprocesos y pérdidas de dinero.

El primer capítulo habla sobre los principales problemas que ha tenido la rectificación de motores en nuestro país, la mala calidad en los trabajos que prácticamente no tienen ningún tipo de garantía; también se habla de los objetivos que se quieren obtener con la adecuada utilización de esta investigación.

En el segundo capítulo corresponde al marco teórico donde se encuentran detallados temas como los tipos de motores que existen clasificados por la forma de su construcción, profundizamos en el estudio del motor de combustión interna y los subsistemas que lo componen.

En este capítulo esta tomado en cuenta la rectificación de motores, sus objetivos y la forma de verificar si un motor necesita ser rectificado; la Administración por Calidad, los procesos de trabajo y la forma de graficar estos procedimientos en diagramas de flujo para que sean seguidos sin lugar a errores están tomados en cuenta en esta parte de la investigación.

En el capítulo tres esta la explicación completa de cada una de las partes y de los procedimientos para rectificarlas.

En el capítulo cuarto corresponde al manual de procesos y procedimientos para lograr una adecuada y eficiente rectificación de las piezas de un motor de combustión interna donde están detalladas claramente las actividades a seguir en cada proceso y también aspectos que se deben tomar en cuenta a la hora de llevar la seguridad industrial, el cuidado y mantenimiento de las maquinas del taller además de los prototipos de hojas de trabajo y fichas que se han diseñado para hacer más productivas todas estas actividades.

Y finalmente en el quinto capítulo he detallado conclusiones obtenidas con la aplicación del trabajo y recomendaciones que se deberían tomar en cuenta al momento de rectificar motores y hacer uso de este manual.

CAPÍTULO I

1.1. ANTECEDENTES

El proceso de rectificación de motores en la mayoría de empresas y talleres especializados en el país, se lo ha venido realizando sin tomar en cuenta estándares de control de calidad, procedimientos mecánicos antes de la rectificación del motor y procedimientos mecánico después de la rectificación del motor. También sucede que en la mayoría de estos talleres especializados, el personal de servicio mecánico; no posee una guía básica de autoayuda al momento del desmontaje, rectificación y montaje del motor, realizando de una forma desordenada y sin planificación alguna su trabajo.

Por esta razón, se ha visto la necesidad de realizar este trabajo investigativo cuyo objetivo principal será el de construir una base informativa que instruya de forma práctica y objetiva, los procesos y procedimientos que se aplican para rectificar un motor de combustión interna. Es primordial tener presente que para demostrar en forma práctica estos procesos y procedimientos, el investigador deberá primeramente respaldarse con información teórica y práctica contenida en bibliografía especializada que hable sobre el tema, para luego, poder recoger información real y estadística dentro de una empresa o taller de rectificación de motores existente en el país.

Los procesos y procedimientos en la rectificación de motores necesitan de un Manual guía, que sirva de soporte técnico para el personal que ejecuta el trabajo mecánico. Este Manual contendrá información básica sobre los procedimientos en el

desmontaje del motor, limpieza de partes, verificación de funcionamiento, verificación de desgaste de partes, montaje del motor, rectificación de todos y cada uno de los componentes del motor. Contendrá información sobre las actividades que incrementan valor, normas de calidad aplicada a cada proceso, coordinación e integración de labores en el trabajo de equipo, como también la disposición de recursos necesarios para su ejecución.

La misión de toda empresa o taller de rectificación, es brindar un servicio de calidad óptima en todos sus procesos y procedimientos de rectificado de motores, y sin la ayuda de un manual que sustente la aplicación de tales procesos será imposible cumplir con su objetivo principal que es el de entregar al cliente un trabajo de calidad reflejado en el buen funcionamiento del motor, como también en que alcance una vida útil considerable.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El bajo rendimiento del desempeño en los talleres y empresas de servicios mecánicos, los reclamos constantes de clientes por trabajos mal realizados y a destiempo, un servicio mecánico escaso de controles de calidad en todas las actividades y procesos en rectificación de motores, han ocasionado la falta de garantías del servicio, pérdida de clientes, demandas legales, etc.

La mala supervisión de estos trabajos ha dado lugar a que los proceso y procedimientos de rectificación se los realice sin control y sin seguir un orden específico que permita cumplir con estándares de calidad óptimos para cada proceso, ocasionando un mal desempeño de los empleados y trabajadores, rotación del personal de rectificado por diversas áreas de la empresa, diagnósticos y evaluaciones del motor mal realizadas que repercuten en gastos operacionales

excesivos e innecesarios y pérdida de tiempo, y lo que es más grave, la pérdida de clientes y el desprestigio de la empresa.

La desorganización del personal sumada a la aplicación de los procesos de rectificación sin sujetarse a normativas de control de calidad dentro de una administración por calidad total, conlleva a una mala planificación de trabajo, el incumplimiento de los principios de administración como son el de responsabilidad, equidad, economía, eficiencia y eficacia, un mal desempeño al momento que el supervisor relega funciones y tareas, verifica el cumplimiento de actividades del trabajador de la empresa o taller.

Sin una adecuada guía de procesos y procedimientos, el supervisor o jefe del taller no podrá realizar su trabajo de forma exitosa, se perderá prestigio y se entregará trabajos de mala calidad y en tiempos desajustados. El Manual de Procesos y Procedimientos facilita la ejecución del trabajo de rectificación de motores, informando de forma clara y precisa como efectuar en el menor tiempo posible y sin fallas, el diagnóstico, desmontaje, limpieza, rectificación y montaje del motor, ahorrándole costos a la empresa.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Elaborar un manual de procesos y procedimientos bajo estándares de calidad para rectificación de motores de combustión interna.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Conocer el funcionamiento de los componentes del motor de combustión interna
2. Elaborar el procedimiento de rectificación de motores de combustión interna.
3. Diseñar los procesos de rectificación de los diferentes componentes del motor
4. Conocer los principales parámetros de calidad del material a rectificar
5. Estructurar el manual de procesos y procedimientos en la rectificación de motores.

1.4. Justificación

Todo taller de mecánica o empresa de servicio automotriz, necesita aplicar un sistema de gestión de calidad a sus procesos en la rectificación de motores, por cuanto la satisfacción a los requerimientos del cliente es la meta que persiguen. La combinación de la gestión de calidad total y una base informativa que guíe al personal de servicio en el proceso de rectificación, permiten elaborar un Manual de procesos y procedimientos bajo estándares de calidad, el cual permitirá rectificar un motor en menos tiempo de lo que comúnmente se lo hacía, ya que los procesos y procedimientos están detallados en orden de actividades por cada componente, cuyo diagnóstico previo determinará si vale la pena rectificar o no.

Es necesario una herramienta informativa que evalúe el trabajo o desempeño de cada empleado del taller en la realización de sus funciones, al momento de ejecutar el desmontaje y rectificado de las partes, así como también se necesita saber acerca

de las regulaciones impuestas por el fabricante en cuanto a las tolerancias máximas de desgaste y otras de montaje de los componentes del motor.

La satisfacción del cliente, empleados bien capacitados, medición del desempeño de cada uno de los procesos de rectificación basados en un enfoque por calidad total, son una de las tantas razones para que este manual se elabore, preparando de esta forma el camino hacia un mejor desarrollo del elemento humano y tecnológico de la ingeniería mecánica.

1.5. ALCANCE

El presente trabajo de grado es realizado en base a información técnica con metodología explicativa, en la que se detallan los procesos y procedimientos que se aplican en la rectificación del motor, por tanto el límite de esta investigación lo conforman aquellos aspectos técnicos que todo taller debe tomar en cuenta al momento de rectificar un componente o parte del motor de combustión interna.

Debido a que es una investigación exploratoria, explicativa y descriptiva, por la forma de detallar paso a paso el proceso de rectificación, el análisis de información se limita a solamente al diagnóstico, desmontaje y rectificación de las partes del motor como también el montaje, excluyendo todo lo relacionado a la reparación de los sistemas y subsistemas del motor como son refrigeración, distribución, inyección electrónica, etc.

1.6. META

El límite de esta investigación lo conforman los procesos de rectificación de partes desgastadas y deformadas dentro del bloque del motor como cilindros, también cigüeñales, árboles de levas, asientos de válvulas, etc. la finalidad es la de que el

proceso de rectificación se maneje bajo estándares de calidad por medio de un enfoque de administración por procesos y gestión de calidad, para que el motor tenga una vida útil aceptable y su funcionamiento sea óptimo.

CAPITULO 2

2.1. RESEÑA HISTÓRICA

El primer motor que existió en la historia del hombre fue uno que funcionaba con vapor; cuyo sistema tenía una caldera, un cilindro y un émbolo. “El vapor de la caldera entraba con fuerza a través del cilindro y presionaba el émbolo hacia adelante, el cual hacía girar una biela que rotaba circularmente enganchada o sujeta a un servomecanismo que hacía rotar a la rueda o neumático.” ¹



Gráfico 2.1 “El primer auto con motor de funcionamiento a vapor”²

¹ Maquinado y reparado de Motores. Gary Lewis. Pág 4

² DOCUMENTO HISTÓRICO: CONOCÉ EL CUGNOT DE 1769. www.autocosmos.com.ar

En 1799 Lebon, invento el primer motor de prueba con combustión interna, en donde el émbolo era presionado por la combustión interna de gas combustible calentado con aire dentro de un cilindro. Después Cecil un reverendo de Inglaterra mejoró el invento de Lebon, el cual funcionaba con el mismo principio de termodinámica, pero en vez de vapor calentado, este funcionaba con hidrógeno mezclado con aire, empujando el émbolo hasta 60 revoluciones por minuto. Estos fueron los dos primeros grandes inventos de la historia, de esto, parte a la segunda generación de motores de combustión interna.

En Inglaterra William Barneth, sostuvo la teoría de que si comprimíamos más cantidad de gases en el cilindro antes de su combustión, las explosiones eran más sucesivas y con mayor frecuencia y velocidad.

La segunda generación de motores de combustión interna a más de los de Barnett, Lebon y Cecil, hubo otro inventor de gran importancia llamado Lenoir en 1860 que mejoro los modelos de sus tres antecesores pero sin mucho éxito, ya que no disponía de conocimientos técnicos y científicos sobre teoría de gases y fluidos por lo que no pudo disipar los gases de combustión dentro del motor a causa del recalentamiento, provocando en el interior del motor un calentamiento total que menoraba la potencia del émbolo.

Rochas un Ingeniero francés invento el primer motor de cuatro tiempos, cuyos principios fueron: 1) Máxima compresión de gases, antes de la combustión; 2) Máxima expansión de gases antes de la combustión, 3) Máxima velocidad del pistón dentro de los límites reales. Estos principios fundamentales expuestos por Rochas, son la base de los motores de combustión interna contemporáneos.

Este principio de combustión interna de Rochas, se mejoró con Otto, con su principio que llevaba su nombre "Ciclo de Otto"; que es la base de los modernos motores de combustión interna de cuatro tiempos o ciclo de cuatro tiempos. Ya en 1893, Rudolf Diesel mejoro el prototipo de Otto, tecnicándolo aún más dentro de las cámaras de combustión, pues el sostenía, que, el motor desarrolla a más velocidad, cuando la diferencia entre una alta temperatura y una baja temperatura del gas, antes y después de la compresión, dentro de la cámara es grande.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS MOTORES

2.2.1. Clasificación de motores por disposición de sus cilindros

Los cilindros de un motor se colocan basándose en el número y en el tamaño del auto que va a mover. Los motores se clasifican de acuerdo a la disposición de sus cilindros en:

1. Motores en línea
2. Motores en V
3. Motores horizontales opuestos
4. Motores horizontales de pistones opuestos
5. Motores horizontales en radial

2.2.1.1. Motores en línea

Los motores en línea, es el modelo más común usado en los automóviles. Al realizar el montaje del motor en línea, se lo puede ubicar en forma longitudinal o transversal, de acuerdo al modelo del auto y dimensiones. Los cilindros se colocan uno seguido

de otro, verticalmente en un solo bloque; pudiendo contener este bloque o cuerpo del motor, la cantidad de 2,3,4,5 y hasta 6 cilindros en línea.

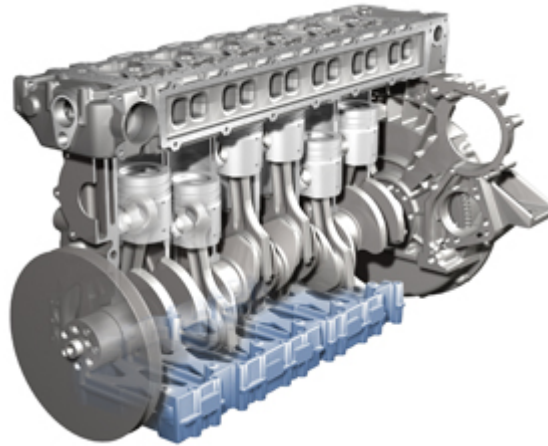


Gráfico 2.2. El motor en línea

2.2.1.2. Motores en V

“Los motores en V, están compuestos por dos cuerpos o bancadas de cilindros en línea, construyendo un ángulo de 60, 90 o 120 grados, formando una “V”. Estos motores usan un solo cigüeñal para conectar ambos bloques; y de esta forma se reduce espacio notablemente en la cabina del motor.”³



Gráfico 2.3. Motor en V

³ Maquinado y Reparación de Motores. Gary Lewis, Pág. 9

2.2.1.3. Motores horizontales opuestos

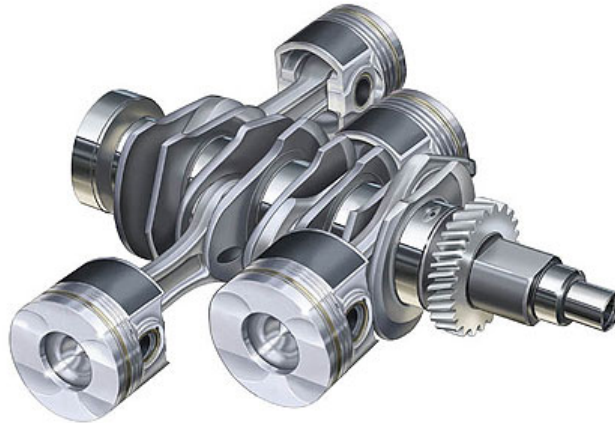


Gráfico 2.4. Motor de cilindros opuestos

“Un motor de cilindros horizontales es un motor en V cuyas líneas de cilindros forman un ángulo de 180° .”⁴

2.2.1.4. Motores en estrella



Gráfico 2.5 Motor en estrella

⁴ Motores Diesel Y De Gas De Alta Compresión, Edgar J. Kates, William E. Luck. 2003

“Los motores en estrella, que se caracterizan por la disposición de los cilindros de modo radial respecto al cigüeñal y la disposición de los pistones en un mismo plano, se han usado principalmente en aplicaciones aeronáuticas, especialmente en aviones pequeños.

Este tipo de arquitectura presenta diversas ventajas, ya que ofrece una buena refrigeración por aire, buena accesibilidad a los cilindros y, sobre todo, un peso muy bajo, al reducir enormemente las dimensiones del cigüeñal y en consecuencia del bloque motor.”⁵

2.3. MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

2.3.1. Motor de carburador

El motor a carburador es aquel motor que utiliza gasolina para su funcionamiento, cuyos orígenes datan desde 1877, cuando el alemán Nikolaus Otto, construye un motor de cuatro tiempos propulsado El motor a carburador ha existido

El Carburador de un motor, dosifica el combustible dentro de la corriente de aire, para determinada velocidad o carga. En el diseño del motor o configuración se fija el volumen de combustible y aire con sus límites. Como lo demuestra la gráfico 2.6 se muestran las relaciones aire-combustible requeridas por el motor, para diferentes posiciones del acelerador.

⁵ Motores Alternativos de Combustión Interna, Edicions UPC, 2005. Pág. 92

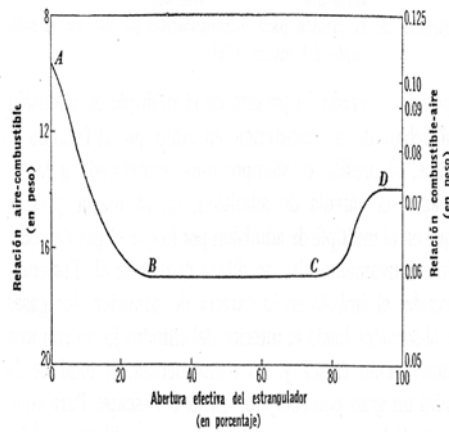


Gráfico 2.6 “Relaciones aire-combustible y combustible-aire”⁶

2.3.1.1. La carburación

Por definición la carburación es la combinación de aire o gases provenientes de la atmosfera con carburantes ya sean gaseosos o líquidos volatilizados para hacerlos inflamables o detonantes; de aquí tenemos que la carburación que se produce en los vehículos es una emulsión de aire y combustible que se combinan para producir una poderosa detonación dentro del motor y que más adelante se transformara en movimiento del vehículo

En la carburación del motor, de acuerdo a la carga necesita diferentes proporciones aire y combustible, evidenciándose tres particularidades:

1. En vacío y con poca carga
2. Zona económica con cargas medias
3. Zona de potencia, a plena carga

⁶ : Motores de combustión interna. Análisis y aplicaciones Edward F. Obert. Pág. 413

En vacío y con poca carga, sucede cuando “en el motor no hay una demanda externa de energía sobre él y, además, que el acelerador esté esencialmente cerrado.”⁷ En la gráfico 2.7. se demuestra las condiciones de la presión para estrangulación parcial, en el múltiple del motor. Con el acelerador próximo a la posición de cerrado, la presión en el múltiple de admisión es bajo la atmosférica, y al final en el tiempo de escape, la presión se aproxima a la atmosférica. Cuando se abre la válvula de admisión hay mayor presión el cilindro que en el múltiple de admisión por lo que el gas del escape, se dilata dentro de él.

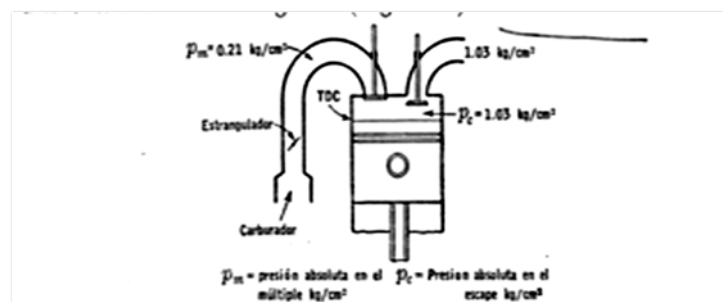


Gráfico 2.7 Condiciones de presión en la admisión⁸

Después cuando descende el émbolo en el tiempo de admisión, los gases del escape se absorben en el interior del cilindro junto con una porción de alimentación nueva, consiguiendo que el volumen total de la emulsión contendrá un gran porcentaje de gases del escape.

⁷ Motores de combustión interna Análisis y aplicaciones. Edward F.Obert. Pág 414

⁸ Motores de combustión interna Análisis y aplicaciones. Edward F.Obert. Pág 414

Cuando más lenta es la velocidad de vacío, menor es la cantidad de carga que debe aplicarse para mantener la baja velocidad y vencer la fricción; con esto se demuestra que las velocidades de vacío requieren emulsiones más ricas.

La zona económica con cargas medias, se la demuestra en la gráfico 2.6 como la línea BC. Los motores mono cilíndricos utilizan proporciones económicas elevadas de 16 y 17 a 1, debido a que el múltiple alimenta a un solo cilindro. Si es un motor multicilíndrico se cumple esta proporción si a emulsión es vaporizada y si el múltiple ha sido diseñado correctamente, pero en muchas ocasiones el multicilíndrico usa emulsiones relativamente ricas.

Dentro de la escala de economía, la relación aire-combustible pobre ocasiona que la velocidad de a llama sea lenta al trasladarse dentro de la cámara de combustión. Para compensar por la combustión lenta, debe avanzarse la chispa, mejorando la economía.

2.3.1.2. Funcionamiento del sistema de carburación del combustible

En la gráfico 2.8. se detalla cómo funciona el sistema de combustible, desde el depósito de almacenamiento hasta el motor. El sistema contiene un depósito de almacenamiento, la bomba, el carburador y el múltiple.

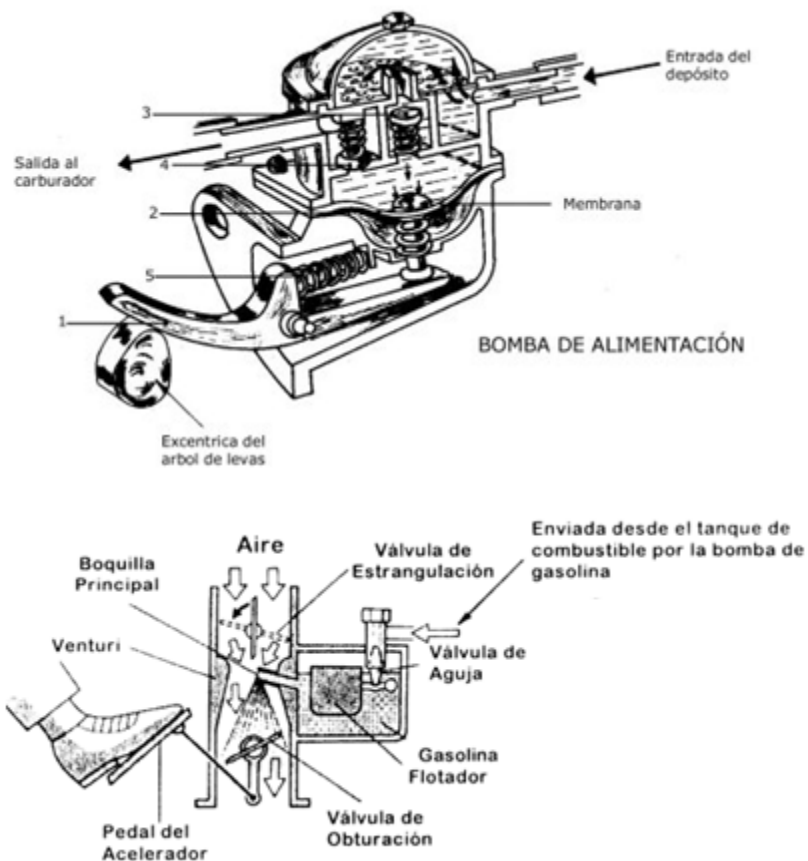


Gráfico 2.8. “Sistema de carburación del combustible”⁹

Se absorbe el combustible del depósito y es bombeado hacia el carburador, por medio de la bomba. En la bomba el brazo de acción se mueve por medio de la acción del árbol de levas del motor, siendo forzada hacia abajo la palanca del diafragma contra la resistencia de un resorte acoplado a él.

⁹ <http://www.almuro.net/sitios/Mecanica/carburacion.asp?sw05=1>

De esta forma, se produce una baja de presión en la bomba, el combustible es absorbido desde el depósito de almacenamiento. Al regresar, el diafragma tiene que subir por su resorte puesto, se cierra la válvula de admisión, se abre la válvula de salida y el combustible es bombeado al carburador. El carburador simple está compuesto de:

1. Una cámara del flotador
2. Una tobera con orificio medidor,
3. Un vénturi
4. Una válvula de aceleración,
5. Una válvula cebadora.

A medida que desciende el émbolo en la carrera de admisión se reduce la presión en el cilindro, la presión atmosférica que es mayor, empuja el aire hacia el cilindro, y al abrirse la válvula de aceleración, la presión en el múltiple tendrá q a la atmosférica y seguidamente después de cerrarse la válvula de admisión, la presión en el cilindro al inicio de la compresión se igualará a la atmosférica, y se conseguirá máxima velocidad o plena carga.

Cuando existe aceleración parcial, sucede el mismo proceso, pero sin que el acelerador restrinja el flujo de la emulsión hacia el múltiple y cuando el embolo llega al extremo en el tiempo de admisión, el peso de la alimentación que se impone al motor se reduce notablemente.

El cebador es una válvula estilo mariposa que se coloca cerca de la sección de entrada de aire la cual se cierra completamente, cuando el motor arranca. Cuando el cebador está cerrado, el embolo desciende en el tiempo de admisión y baja la presión a lo largo del múltiple, y también lo hace en el carburador. El flujo de aire se

corta, pero no el flujo de combustible dándole al cilindro una emulsión rica. Debido a que el motor esta supuestamente frío, solo una parte del combustible se vaporiza haciendo que la emulsión aire- vapor estará dentro de los límites de la inflamación. El resto de combustible líquido se desperdicia.

Cuando el motor esta encendido y en arranque se abre gradualmente el cebador, conforme al aumento en la vaporización interna, hasta que el motor se calienta a la temperatura de funcionamiento. Cuando falte el cebador, no abre, ocasionando que el motor se ahogue. Cuando pasa esto, con el motor ahogado, la cantidad de combustible dentro del múltiple y el cilindro es demasiado grande y cuando hay chispa, el aire-vapor es demasiado rica para ser quemada. Para desahogar el motor, el exceso de combustible se elimina prendiendo el motor sin acelerar, de esta forma ingresa aire y ventila el cilindro.

2.3.2. Motor con inyección

El motor a inyección funciona inyectando el combustible dentro del cilindro del motor, en el tiempo correcto del ciclo, y de esta forma controla el proceso de combustión. “En el motor puede emplearse la inyección de combustible tanto para el múltiple o dentro del cilindro en la carrera de admisión, no siendo necesario el sistema de inyección, para iniciar y regular el período de combustión.”¹⁰

¹⁰ Motores de combustión interna Análisis y aplicaciones. Edward F.Obert. Pág 463

2.3.2.1. Objetivos

Son varios los objetivos que debe cumplir este tipo de motor, entre los cuales nombramos los más importantes:

1. Inyectar el combustible necesario, que se requiere para la carga aplicada al motor y mantener esta cantidad medida de ciclo a ciclo y de cilindro a cilindro en el motor.
2. Inyectar el combustible al momento justo del ciclo, distribuido para todo el rango de velocidades del motor.
3. Inyectar el combustible en la medida necesaria para controlar la combustión y la subida de presión.
4. Distribuir el combustible dentro de toda la cámara de combustión.
5. Controlar el proceso de inyección dentro del tiempo preciso de admisión.

“El sistema de inyección debe mantener un control relativamente estricto sobre la relación aire-combustible”¹¹. Las ventajas de un motor a inyección de combustible sobre un motor con carburador, son las siguientes:

1. Mayor potencia en el arranque del motor, debido a que no existen pérdidas de presión provenientes de su recorrido a través del múltiple.
2. Se descarta la formación de hielo en el múltiple.
3. Más efectividad en el arranque debido a que el combustible es atomizado directamente en el cilindro.

¹¹ Motores de combustión interna Análisis y aplicaciones. Edward F.Obert Pág 464

4. Hay mejor refrigeración.
5. Se disminuye el golpeteo, porque el combustible es distribuido de mejor manera y en tiempo correcto.

Las desventajas entre los motores a inyección comparados con los motores con carburador, son las siguientes:

1. Es complicado su mantenimiento
2. Costos de fabricación más elevados
3. Su vida útil es más corta.

2.3.2.2. Clasificación de los sistemas de inyección de combustible

Los sistemas de inyección, usan la inyección mecánica del combustible, con tres métodos de operación.

- a. Sistema de bomba individual.
- b. Sistema de distribuidor
- c. Sistema de conducto común

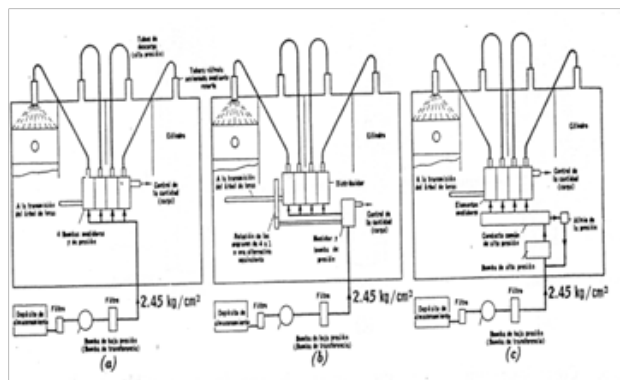


Gráfico 2.9 “Sistemas básicos de inyección sólida”¹²

¹² Motores de combustión interna Análisis y aplicaciones. Edward F.Obert Pág 464

a. “Sistema de bomba individual

El sistema de bomba individual usa un dosificador y una bomba de compresión por separado. Para cada cilindro del motor.

b. Sistema de distribuidor

Este sistema usa una sola bomba para dosificar y comprimir el combustible, más un mecanismo divisor, para distribuir el combustible hacia los diferentes cilindros.

c. Sistema de conducto común

Utiliza una sola bomba para comprimir el combustible más un elemento dosificador por cada cilindro.”¹³

Dentro de esta clasificación, se encuentran los motores que utilizan la inyección electrónica de combustible, cuyas ventajas y desventajas, sobre los de carburador, ya se nombraron anteriormente. La casa Bosch, fabrica estos sistemas electrónicos de inyección de gasolina, que integra el equipo de encendido. Una unidad electrónica de control o ECU (UEC), manda señales o impulsos electrónicos que activan la inyección de gasolina y en la producción de la chispa en las bujías. Este equipo es llamado Motronic que controla todos los puntos vitales del motor según una serie de parámetros que la unidad electrónica recoge de sus sensores.

Los sistemas electrónicos de inyección soluciona la medición del aire que entra al conducto de admisión, pues es medida por medio de una válvula llamada captador de presión como se ve en la Gráfico. 2.10; en donde se muestra, como esta válvula convierte en impulsos eléctricos, los diferentes matices en los estados de depresión, las mismas que pasaban a una unidad de control electrónico, para determinar el

¹³ Motores de combustión interna Análisis y aplicaciones. Edward F.Obert Pág 465

Como podemos observar, el equipo está conformado por las siguientes partes:

1. Bomba de rodillos de accionamiento eléctrico
2. Depósito de combustible
3. Caja de relés
4. Interruptor de contacto
5. Batería
6. Filtro
7. Tubo distribuidor
8. Inyectores
9. Válvula de arranque
10. Regulador de presión
11. Mariposa
12. Caja de contactos
13. Unidad electrónica de control
14. Válvula de aire adicional
15. Ralentí
16. Sonda volumétrica de aire
17. Distribuidor
18. Interruptor térmico de tiempo
19. Sonda Lambda

El funcionamiento de estos componentes dentro del sistema, siguiendo la numeración del esquema de la gráfico 2.11, se tiene que (1) La bomba de rodillos aspira el combustible que está en el depósito o tanque, la caja de relés (2) envía corriente a la bomba mediante el interruptor de contacto (4) y por la batería (5). La bomba eleva la presión del combustible hasta que alcance el nivel de inyección, y la empuja a un filtro (6), y de allí al distribuidor (7), ingresando el combustible a todos los inyectores (8), y al inyector de arranque en frío (9), conjuntamente con el regulador de presión (10).

La mariposa (11) y caja de contactos (12), mediante los cuales se disparan impulsos eléctricos de aperturas a la unidad electrónica de control (15). Existe una válvula adicional (13) para el mantenimiento del ralenti acelerado.

La sonda volumétrica de aire (14), está conformada por dos mariposas que modifican su posición conforme entra el aire. La sonda por medio de unos contactos proporciona información eléctrica a la ECU (15), transformando estos impulsos eléctricos, en órdenes para la apertura de los inyectores. El distribuidor (16) emite impulsos a la ECU, así como del estado de temperatura del agua de refrigeración, por medio de la sonda térmica del motor (17). El interruptor térmico de tiempo (18) ayuda al arranque en frío. La sonda lambda (19), analiza los gases contaminantes de los humos de escape, proporcionando a la ECU, información con el fin de corregir sus propias ordenes de dosificación, aumentando o reduciendo el tiempo de apertura de los inyectores.

En la gráfico 2.12, se muestran las piezas que componen el sistema de inyección eléctrico tipo L-Jetronic de la Bosch.

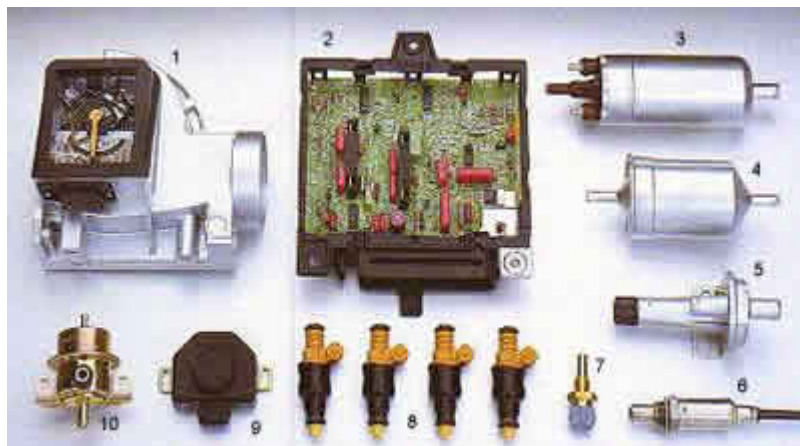


Gráfico 2.12. "Partes de un sistema de inyección electrónica"¹⁶

De todos estos, los más importantes y básicos del sistema de inyección son:

1. Medidor de caudal de aire
2. ECU
3. Bomba eléctrica de gasolina
4. Filtro
5. Válvula de aire adicional
6. Sonda lambda
7. Sensor de temperatura
8. Inyectores
9. Sensor de posición de mariposa
10. Regulador de presión de combustible

2.4. FUNCIONAMIENTO DE LOS SUBSISTEMAS DE UN MOTOR

Los subsistemas de un motor lo conforman:

1. Sistema de distribución (Tren de levas y árbol de levas)
2. Sistema de ignición

¹⁶ <http://nekydiesel.blogspot.com/2008/05/inyeccion-electronica.html>

3. Sistema de refrigeración
4. Sistema de arranque
5. Sistema de Lubricación
6. Sistema de alimentación del combustible
7. Sistema de gases de escape
8. Sistemas eléctricos

2.4.1. Sistema de distribución

2.4.1.1. Tren de Levas

El tren de levas es el conjunto de mecanismos conformado por piezas que ayudan al movimiento entre el cigüeñal y las válvulas, y permiten que estas se abran y se cierren. Mediante el tren de levas las válvulas se abren y cierran facilitando la entrada de la emulsión aire-combustible a los cilindros, y la salida de los gases por combustión (fig. 2.17).



Gráfico 2.17 “Árbol de levas en culata”¹⁷

¹⁷ <http://fundamento10.blogspot.com/>

2.4.1.2. Árbol de levas

“Una leva es un dispositivo mecánico que puede cambiar un movimiento rotativo o de giro en otro lineal”¹⁸. En la gráfico 2.18, observamos que la leva está compuesta de crestas y el empujador, conformando el árbol de levas. El árbol de levas ayuda a la apertura y cierre de válvulas de admisión y escape, y puede colocarse dentro de un mecanismo de distribución en un motor en culata en L, o en cabeza (gráfico 2.18).

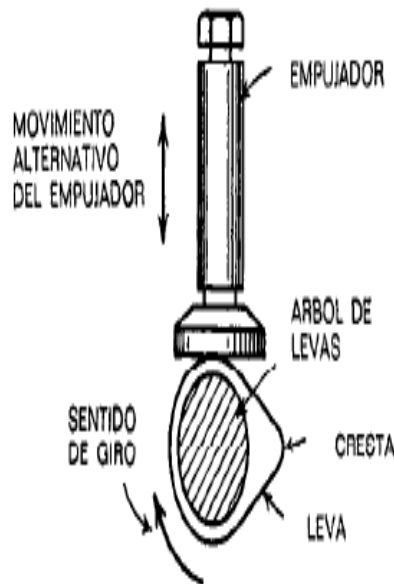


Gráfico 2.18 Árbol de levas en culata en L¹⁹

Existen dos levas para cada cilindro, la una que se utiliza para la válvula de admisión y la otra para el escape, y en el árbol de levas hay otra para la bomba de gasolina y un piñón para mover el sistema de encendido y la bomba de aceite.

¹⁸ Motores de automóvil. William H.Crouse, Pág 153

¹⁹ Motores de automóvil. William H.Crouse, Pág 153

Funcionamiento del árbol de levas

El árbol de levas tiene una rueda dentada y cadena, que son movidas por el cigüeñal y a su vez este acciona el árbol de levas. La rueda dentada del árbol de levas tiene doble número de dientes que la rueda de dientes del cigüeñal, por lo tanto hay una proporción de transmisión 1:2; por lo tanto el árbol de levas gira a la mitad de velocidad de lo que gira el cigüeñal (gráfico 2.19)

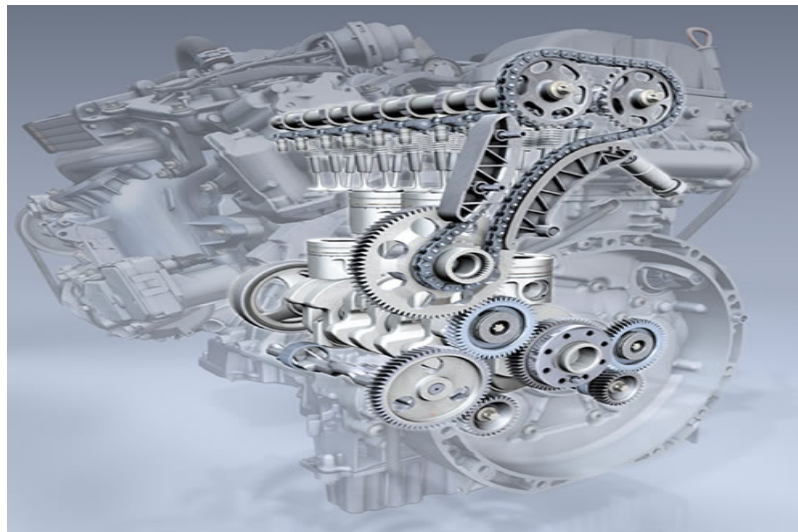


Gráfico 2.19 Árbol de levas y rueda dentada

Con esto las válvulas de admisión y escape se abren y cierran una vez por cada dos vueltas del cigüeñal.

2.4.2. Sistema de encendido

El sistema de encendido está conformado por los siguientes componentes:

1. Batería
2. Interruptor de encendido
3. Distribuidor
4. Bobina de inducción
5. Bujías

6. Cables de conexión

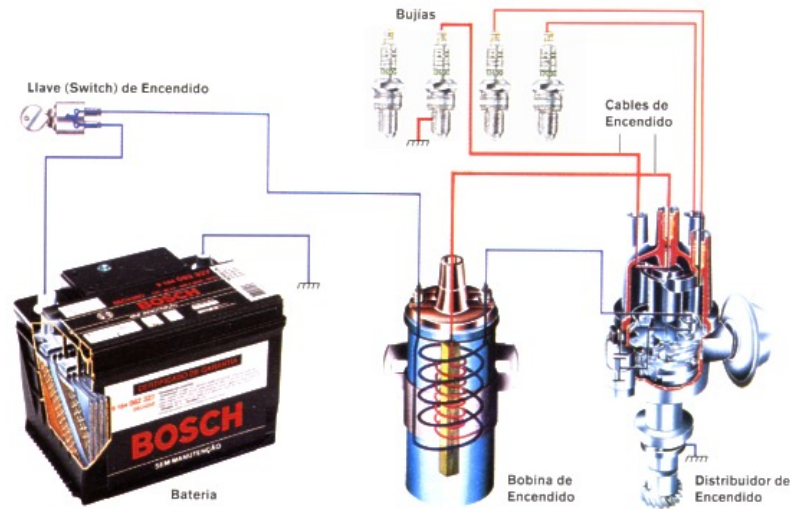


Gráfico 2.20 “Sistema de encendido”²⁰

2.4.2.1. El distribuidor

El distribuidor abre y cierra el canal eléctrico entre batería y bobina, y envía estos impulsos eléctricos a cada bujía y en el instante preciso, por medio del rotor y tapa de distribuidor. Son dos tipos de distribuidor:

- Con bornes de contacto y distribuidor mecánico
- Con generador-captador de impulsos eléctricos y unidad de transistores (encendido electrónico)

2.4.2.2. Bujías

Las bujías son elementos, cuyo propósito es producir un arco eléctrico, también llamado chispa en el interior de la cámara de combustión y de esta manera encender la emulsión aire-combustible, previamente inyectada dentro del cilindro.

²⁰ <http://webdelautomovil.com/2007/09/el-sistema-de-encendido>

La bujía está compuesta de una carcasa de metal que se une a un aislamiento de porcelana y un electrodo que pasa a través de él, provista de otro electrodo curvado hacia dentro en el diámetro de la bujía. La carcasa tiene un roscamiento para el ajuste de la bujía con la culata del motor. La chispa salta entre estos dos electrodos encendiendo la masa de gases comprimidos en la cámara de combustión, desde el electrodo central al exterior. (gráfico 2.21)

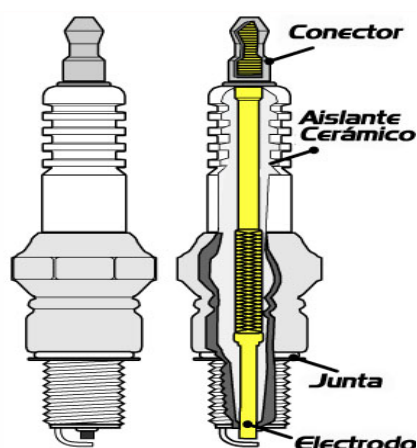


Gráfico 2.21 “La bujía y sus partes”²¹

2.4.2.3. Circuito secundario

El secundario lo constituyen los cables de alta tensión, conectados entre la cabeza del distribuidor, las bujías, y el terminal de alta tensión de la bobina de inducción. Estos cables transportan las ondas de alta tensión que producen las chispas en las bujías.

²¹ <http://webdelautomovil.com/2007/09/el-sistema-de-encendido>

2.4.2.4. Bobina de encendido

La bobina transforma el voltaje de la batería en alta tensión con el fin de hacer saltar la chispa entre los electrodos de la bujía. Es necesario que la tensión sea alta para forzar el paso de los electrones desde el centro al exterior del electrodo.

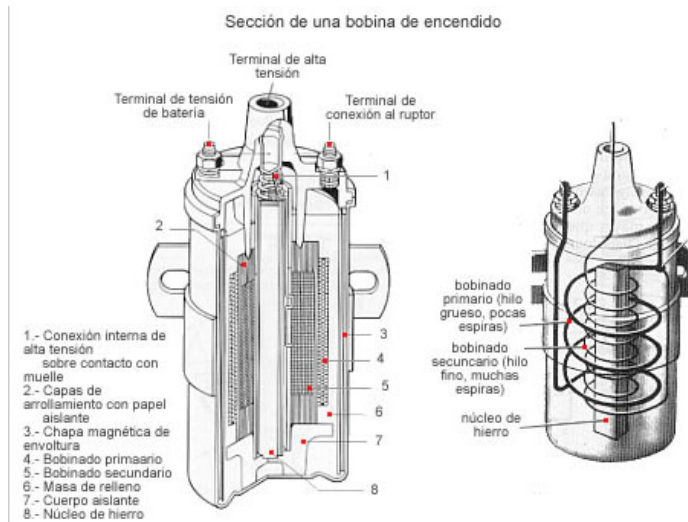


Gráfico 2.22. “La bobina de encendido”²²

Componentes de la bobina de encendido

Los componentes de la bobina de encendido son los siguientes:

1. Circuito primario
2. Circuito secundario

El circuito primario tiene pocas espiras de cable grueso enrollado exteriormente alrededor del secundario (espiras de alambre delgado). Al momento que los contactos del ruptor están cerrados, y circula la corriente en el primario, se forma un campo magnético, extinguiéndose al momento que se abren los contactos (gráfico

²² <http://www.nauticaygps.com.ar/Tecnologia/regulador/regulador.html>

2.22). Cuando desaparece el campo magnético provoca alta tensión en el secundario, originando la onda de tensión que se conduce a las bujías por medio del distribuidor.

2.4.3. Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración del motor sirve para reducir la temperatura del motor, que procede de la combustión y se dirige a los cilindros, émbolos, culatas y válvulas, y en ciertas ocasiones enfría el calor que pasa al extremo de los tubos de escape cuando está en contacto con el motor. Existen dos tipos de sistemas de refrigeración:

1. Sistema de refrigeración por aire
2. Sistema de refrigeración por agua

2.4.3.1. Sistema de refrigeración por aire

La refrigeración por aire es crear una corriente de aire por medio de un ventilador y este aire transportarlo o conducirlo por una coraza que envuelve el motor, hacia los componentes que se necesite refrigerar, especialmente hacia la parte de los cilindros (cabeza), culatas y arranque de los tubos de escape, como zonas de máximo calor.

Los elementos fundamentales de este sistema son los siguientes:

1. Ventilador
2. Coraza de canalización de aire
3. Culata de uno de los cilindros

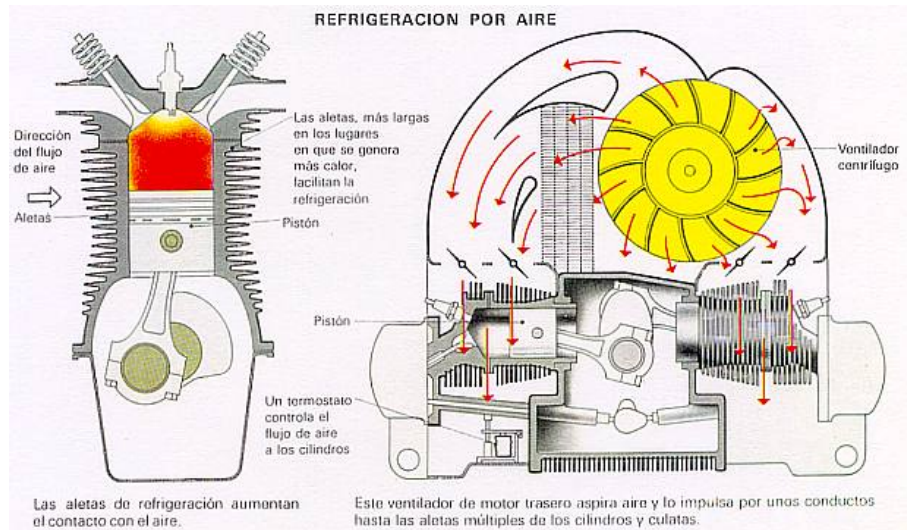


Gráfico 2.23 “Sistema de refrigeración por aire”²³

La ventaja de la refrigeración por aire es la sencillez del sistema, que reduce el riesgo de averías, y las desventajas pueden ser la falta de regulación de la temperatura del motor y aumento del ruido del motor por el funcionamiento del ventilador. En este tipo de sistema el aceite de motor se calienta más que en los refrigerados por agua, por lo que también poseen un sistema de refrigeración del aceite provisto de un radiador por donde circula el aceite y es enfriado por la corriente de aire.

2.4.3.2. Sistema de refrigeración por agua

Este sistema consiste en rodear los cilindros y cámara de combustión de una camisa de agua, esta agua que forma esta camisa se puede calentar peligrosamente. Para evitar esto, se hace circular el agua por medio de un radiador donde se la enfría por medio de una corriente de aire forzada por un ventilador, una vez que se enfría

23

http://www.rolcar.com.mx/Foro4/topic.asp?cat_id=4&FORUM_ID=16&TOPIC_ID=188&Topic_Title=sistema+de+enfriamiento+por+aire&Forum_Title=Enfriamiento

vuelve a la cámara de agua que rodea los cilindros y la culata. Existe una bomba de agua que empuja al agua para que circule a través del circuito.

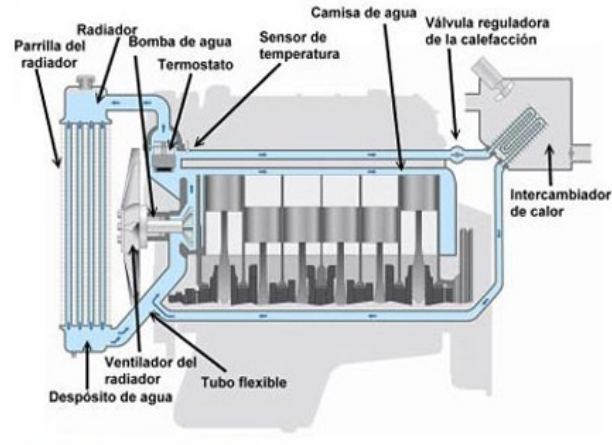


Gráfico 2.24 “Refrigeración por agua”²⁴

2.4.3.2.1 Elementos del sistema de refrigeración por agua

Los elementos básicos del circuito de refrigeración son los siguientes:

1. Radiador
2. Ventilador o electroventilador
3. Bomba de agua
4. Termostato
5. Líquido refrigerante

2.4.4. Sistema de lubricación

El objetivo de todo sistema de lubricación en un motor de combustión interna, es la de disminuir el trabajo absorbido por roce de las partes y evitar el desgaste, como también la de enfriar las piezas rozantes.

²⁴ <http://espaciocoches.com/2009/06/sistema-de-refrigeracin-de-un-vehculo.html>

2.4.4.1. Funcionamiento del sistema de lubricación

En el sistema de lubricación, se proporciona una película de aceite entre dos superficies en rozamiento, de esta forma si esta película está entre estas dos piezas sin que se rocen, se alarga la vida útil del motor.

El aceite lubricante se encuentra depositado en el cárter de aceite, de ahí se distribuye a todas las piezas en rozamiento del motor por varios sistemas diferentes, y de ahí regresa al cárter nuevamente, circulando de forma continua.

El aceite se lo reutiliza frecuentemente por lo que se fugan pequeñas cantidades de aceite. En un motor de cuatro tiempos la lubricación es por circulación forzada, en los que el aceite es enviado a todas las piezas en rozamiento del motor por un sistema de presión. En el motor de dos tiempos la lubricación es por emulsión, que consiste en añadir al combustible una cantidad proporcional de aceite, de modo que al ingresar en el cárter, la emulsión aire-combustible se une con el aceite, el mismo que se condensa depositándose sobre las superficies de las piezas como el cigüeñal, bielas, émbolos, paredes del cilindro, etc.

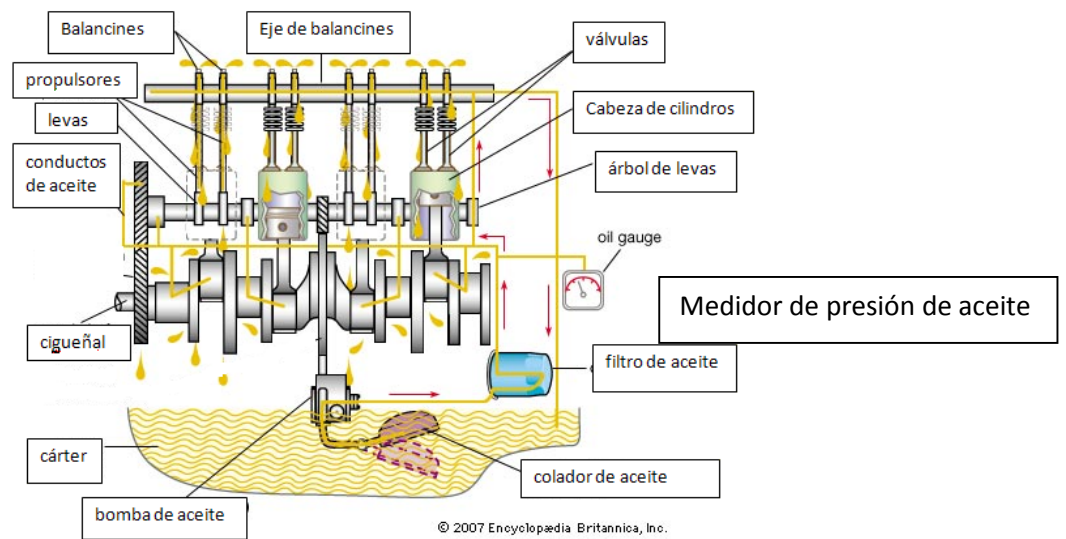


Gráfico 2.25 “Componentes de un sistema de lubricación o engrase en un motor de cuatro tiempos”²⁵

Componentes de un sistema de lubricación por circulación forzada

En general los componentes que forman el sistema de lubricación son los siguientes, siguiendo la numeración del dibujo:

1. Bomba de aceite
2. Coladores de aceite
3. Filtro de aceite
4. Bomba de aceite
5. Filtro
6. Cárter

²⁵http://www.google.com.ec/imgres?imgurl=http://www.cantonschools.org/~dzordan/S00220DE7.2/auto%25252520lube.jpg&imgrefurl=http://novatillasku.com/wp-admin/wet-sump-lubrication-system-diagram%26page%3D4&usg=__SGvheKN-

Funcionamiento del sistema de lubricación por circulación forzada (motor de cuatro tiempos)

La bomba impulsa el aceite que pasa por el filtro y lo empuja hacia la red de tubos de circulación, de tal modo, que el aceite llega a los cojinetes del cigüeñal y de ahí engrasa a los cojinetes de las bielas. Desde las muñequillas, el aceite es trasladado a las paredes de los cilindros, ejes de pistones, faldas de pistones, y por los conductos sube hacia la culata y empapa el eje de balancines, el árbol de levas, las guías de válvulas, etc.

2.4.5. Sistema de alimentación de combustible

2.4.5.1. Componentes del sistema de alimentación

En resumen todo sistema de alimentación de combustible consta de los siguientes componentes:

1. Tanque de gasolina
2. Canales de conducción
3. Filtro
4. Bomba de alimentación
5. Carburador o cuerpo de inyección

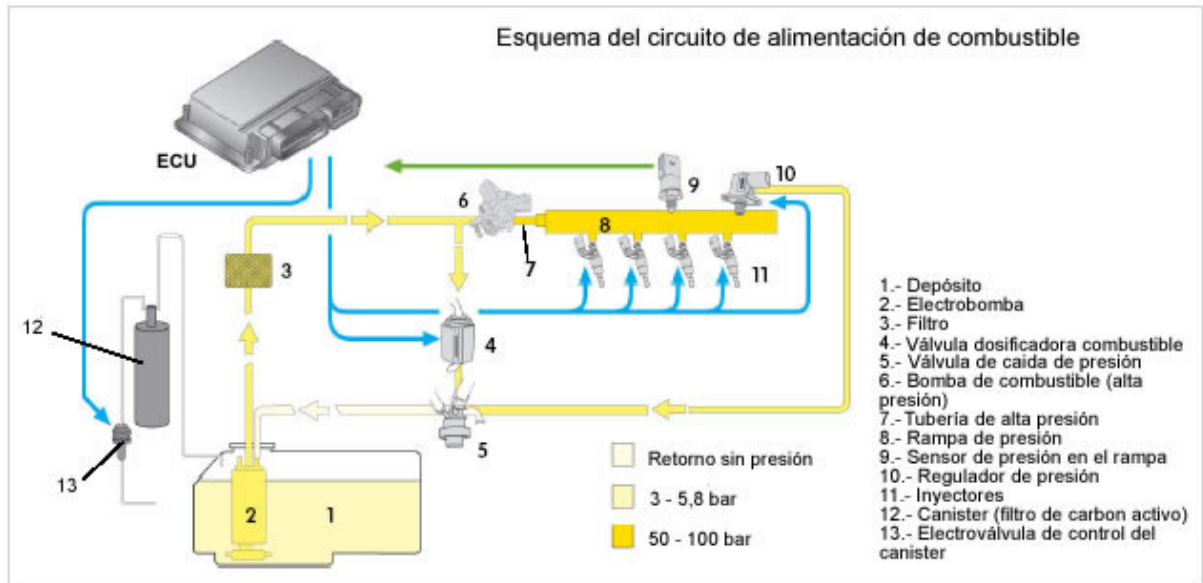


Gráfico 2.26 “Sistema de alimentación de combustible”²⁶

2.4.5.2. Funcionamiento del sistema de alimentación

“La gasolina es bombeada desde el depósito a entre 2 y 3 bares (presión similar a la que lleva tu neumático trasero) hacia un potente filtro. Es fundamental evitar que partículas indeseadas puedan alterar el funcionamiento de ciertos componentes de altísima precisión.

En estos momentos se están montando filtros de combustible capaces de hacer frente a impurezas más grandes de 10 micrones (para entendernos, 100 veces más pequeñas que un milímetro).

Filtrada y a presión constante, la gasolina se dirige hacia los inyectores donde permanecerá a la espera de entrar en acción. Ese momento llega cuando la aguja ubicada en el interior del inyector a modo de espita, se desplaza entre 0,1 y 0,15 milímetros (dependiendo del modelo) para dejar escapar la gasolina, que al estar a

²⁶ http://www.mecanicavirtual.org/inyeccion_directa1.htm

presión, sale pulverizada como si de un spray se tratara para conseguir que se mezcle de forma homogénea con el aire.

En función del tiempo que permanezca abierta la aguja del inyector, entrará más o menos gasolina. Por regla general la aguja puede realizar el ciclo de apertura/cierre en tan sólo 0,002 segundos. Piensa en lo que acabas de leer, ya que eso significa que, dependiendo de las necesidades, el inyector puede llegar a ser capaz de realizar 500 pulverizaciones en un segundo.

He oído que en la alta competición están llegando a superar las 1000. La aguja es gobernada por un electroimán y en función de la intensidad de la señal eléctrica que le llega de la centralita, la aguja permanecerá más o menos tiempo abierta y en consecuencia se inyectará más o menos gasolina.”²⁷

2.4.6. Sistema de escape

Quemada la emulsión aire combustible en el cilindro, se abre la válvula de escape, y la presión del pistón en ascenso, obliga la salida de los gases del mismo. Los gases pasan por el colector de escape, y a continuación hacia un catalizador de gases de escape donde los gases mediante una reacción química pasan de ser altamente nocivos a gases más amigables con el medioambiente y a continuación se dirigen a un silenciador donde se reduce el ruido casi por completo, obteniendo así un vehículo silencioso y poco contaminante.

²⁷ http://www.revistamotoviva.com/hemeroteca/sistema-de-alimentacion-iii_id10864/el-recorrido-del-aire-y-la-gasolina_id369268.html

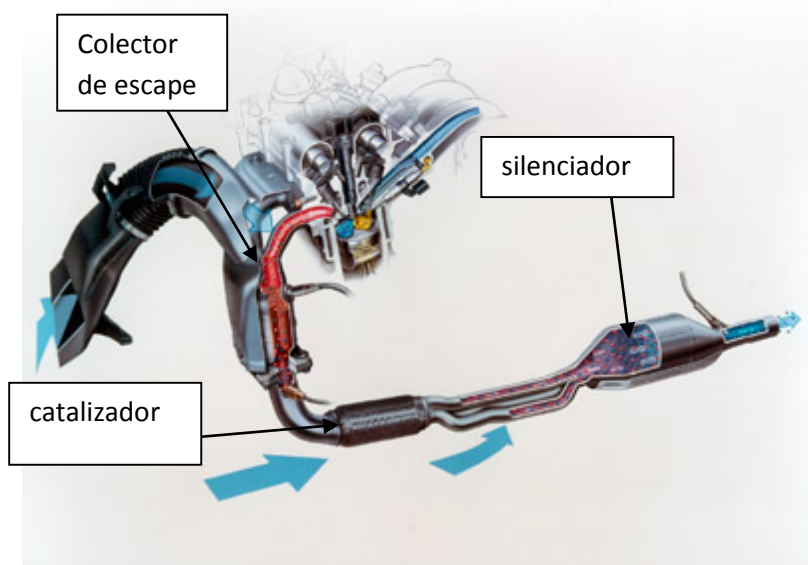


Gráfico 2.28 Sistema de escape

2.4.7. Sistema eléctrico

El sistema eléctrico está conformado por las siguientes partes:

1. Batería
2. Motor de arranque
3. Alternador
4. Distribuidor
5. Bobina
6. Bujías
7. Cables
8. Interruptores

La batería enciende al motor de arranque, este hace girar el cigüeñal, el motor posee un piñón que engrana con la corona del volante y posee un mecanismo especial para que se desengranen cuando el motor haya arrancado. Si la batería necesita carga se usa el alternado como fuente que genera corriente alterna, y

también suministra corriente para los aparatos eléctricos, como sistema de encendido, luces, radio y otros.

El circuito eléctrico e interruptores conectan las distintas unidades eléctricas e interruptores y sirve de camino a través del cual puede circular la corriente eléctrica. Los interruptores abren y cierran el flujo de corriente en el circuito y los cables que son normalmente de cobre conducen fácilmente la corriente eléctrica.

El sistema de encendido produce una chispa eléctrica que enciende la emulsión en el cilindro. Esta chispa se produce entre los electrodos de la bujía introducida en los cilindros. Al encender la chispa la emulsión comprimida que unida a la combustión interna forma una alta presión que hace descender el pistón hacia el PMI en la carrera de expansión.

2.5. LA RECTIFICACIÓN DE MOTORES

La rectificación de motores es un proceso de mecanizado, en el que se utilizan muelas abrasivas que consiguen una exactitud de medida con una excelente calidad en el pulido muy por encima del trabajo con cuchillas. Se utilizan espesores para rectificar de hasta 0,0025 a 0,030 mm, alcanzando un alto grado de pulido en la superficie de la pieza.

2.5.1. Objetivos

1. “Disminuir el rozamiento y ayudar con el giro de las piezas en movimiento.
2. Ayuda a la lubricación de las partes del motor”²⁸

Se realiza el rectificado en componentes del motor, que están en constante movimiento y que necesitan de lubricación como: árbol de levas, cigüeñales, cilindros de motor, bombas de agua, guías, asientos de válvulas, etc. También se realiza este trabajo en componentes del motor que necesitan de la planificación de sus superficies (pulido), por ejemplo: culatas, bloques de motor, asientos de filtros, asientos de colectores, etc.

2.5.2. Las rectificadoras

Las rectificadoras son máquinas que utilizan muelas abrasivas. Estas máquinas se ajustan a las necesidades y medidas de las piezas como cigüeñales, cilindros, etc. Las muelas abrasivas que se usan en el rectificado de motores se construyen con abrasivos y aglomerantes que son para el soporte y aglutinante del abrasivo.

El abrasivo es el componente activo del rectificado e cual se utiliza para cortar el material; estos abrasivos son el corindón natural, el esmeril, y el diamante; y los abrasivos artificiales como el óxido de aluminio y el carburo de silicio.

Los aglomerantes empleados en la rectificación son el feldespato, arcilla y cuarzo, que transforman la superficie en una estructura porosa y el rectificado en húmedo.

²⁸ Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos. Julián Ferrer/Esteban Domínguez, Pág. 228



Gráfico 2.29 Muelas abrasivas usadas en el rectificado

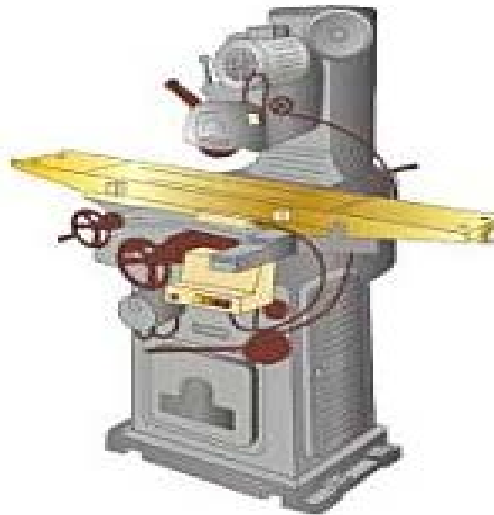


Gráfico 2.30 La máquina rectificadora

2.6. PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS EN LA RECTIFICACIÓN

Los procesos y procedimientos en la rectificación de motores son:

1. Detectar la avería
2. Identificar las causas de la avería
3. Medir el desgaste, la conicidad u ovalamiento del componente

4. Decidir si es factible rectificar, reparar o sustituir el componente del motor.
5. Verificar que el fabricante permite el rectificado y que ofrece las medidas y piezas de una posible rectificación

2.6.1. Detectar la avería

En el proceso de detectar la avería se tiene que observar y verificar, la pérdida de planitud, la presencia de grietas y fisuras entre asientos y pre cámara, el desgaste de asientos y guías de válvula, la rotura de asientos, el desgaste de los asientos y cola de válvula²⁹.

2.6.2. Identificar las causas de la avería

En el proceso de identificar las causas por las cuales se produjo una avería, se tiene que distinguir si fue provocada por calentamiento de las partes, por suciedad por acumulación de carbones, por desgaste, o por fallos en los subsistemas del motor.

2.6.3. Diagnóstico

El diagnóstico deberá ser hecho a consciencia y con criterio profesional, siempre basándose en la experiencia y en los manuales del fabricante y de procedimientos mecánicos.

2.6.4. Decidir si es factible rectificar, reparar o sustituir el componente del motor

Al momento que se diagnostica la avería con la causa original, se decide sobre la restauración o reemplazo de la pieza. En la mayor parte de casos la reparación es

²⁹ Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos. Julián Ferrer/Esteban Domínguez, Pág 230

por asientos de válvulas y pre camaras, la rectificación de asientos y la sustitución de guías.

2.6.5. Verificar que el fabricante permite el rectificado y que ofrece las medidas y piezas de una posible rectificación

El fabricante del motor entrega un manual de mantenimiento por cada automóvil que se entrega, este manual contiene especificaciones técnicas y tablas con índices de tolerancias en milímetros, que ayudan en la rectificación para saber hasta qué medida se puede corregir una pieza para que se ajuste al mecanismo integrado del componentes como: bloque del motor, culata, árbol de levas, etc.

Tabla 2.1.

Tolerancias para realizar rectificación en el bloque del motor

Sobremedidas	Diámetro Pistón	Diámetro Cilindro	Juego
			De montaje
St	74,95	75	0,05 ±0,01
0,1	75,05	75,1	0,05 ±0,01
0,2	75,15	75,02	0,05 ±0,01
0,4	75,35	75,04	0,05 ±0,01
0,8	75,75	75,8	0,05 ±0,01

Fuente: Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos. Julián Ferrer/Esteban Domínguez, Pág 233

Elaborado por: David Novillo

2.7. ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS

2.7.1. Definición por la ISO 9000

Es el conjunto de actividades secuenciales que realizan una transformación de una serie de entradas (material, mano de obra, capital, información, etc.) en resultados (bienes y/o servicios) añadiendo valor.

“Valor es todo lo que se aprecia y estima por el que recibe el bien o servicio (clientes, personal, proveedores, etc).”³⁰

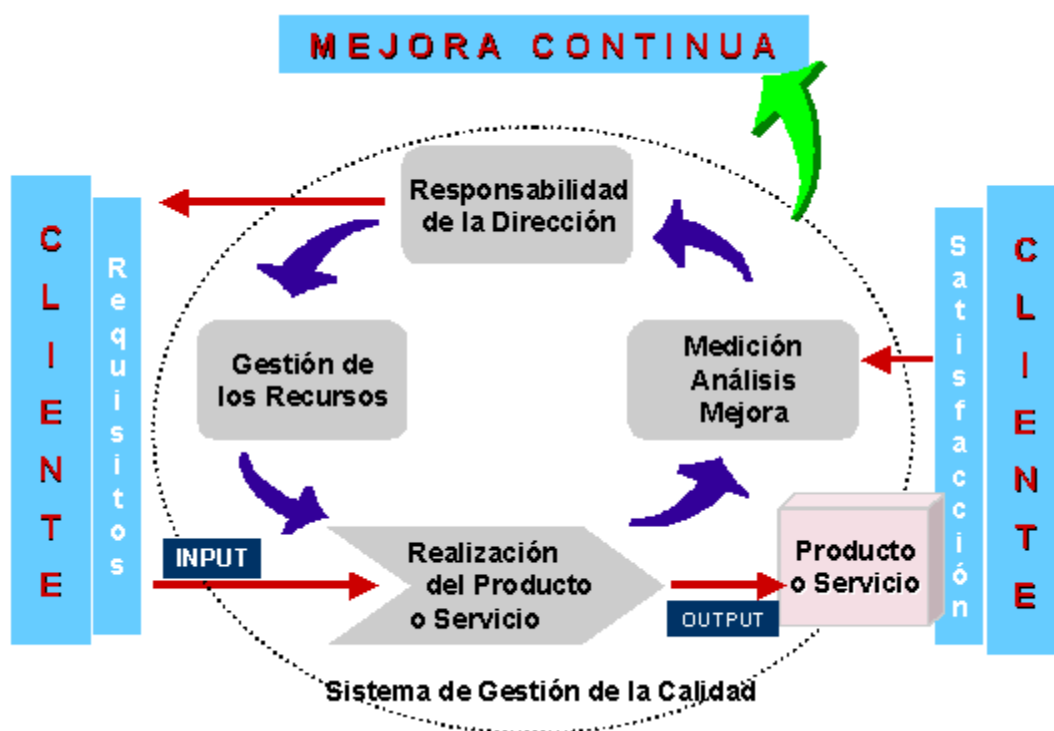


Gráfico 2.30 “Gestión de procesos”³¹

³⁰ Gestión por procesos. José A. Pérez, Pág 49

³¹ : <http://medicablogs.diariomedico.com/micro/tag/gestion-por-procesos/>

2.7.2. Clasificación de los procesos

Tomando como base la misión, los procesos se clasifican en:

1. Procesos operativos
2. Procesos de apoyo
3. Procesos de gestión
4. Procesos de Dirección

2.7.2.1. Procesos operativos

Los procesos operativos ordenan y convierten los recursos para obtener bienes y servicios requeridos por el cliente con valor añadido. Según la ISO 9001, la responsabilidad de todo proceso operativo, dependerá de la Dirección de la organización o empresa. Un ejemplo de procesos operativos, lo encontramos en una industria que fabrica bajo pedido, así tenemos

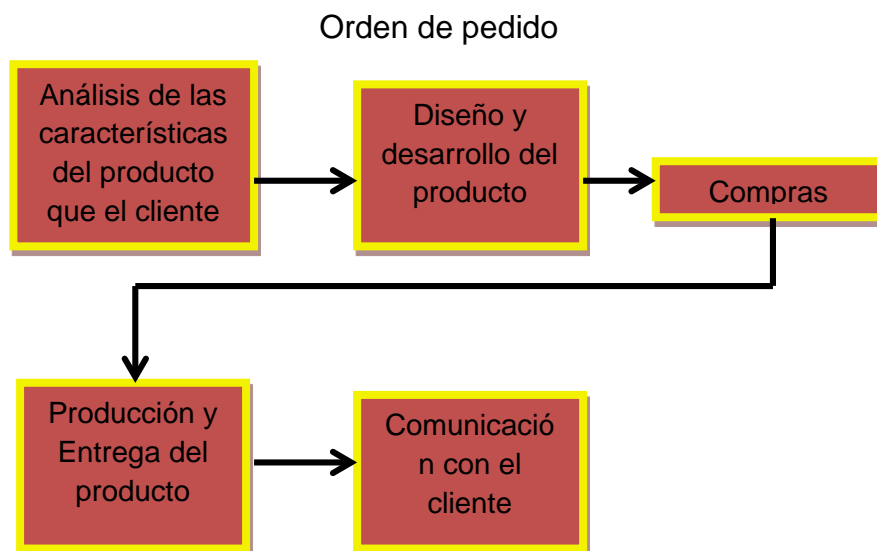


Gráfico 2. Flujo de procesos en una industria³²

³² Gestión por procesos. José A. Pérez, Pág 83

2.7.2.2. Procesos de apoyo

Provisionan de aquellos recursos y personas necesarios para el resto de procesos, y de acuerdo a las necesidades de sus clientes.

De acuerdo a la ISO 9001, dentro de estos procesos de apoyo son importantes:

1. La Administración de Recursos Humanos, en donde se gestiona la integración de personas o miembros de una organización, es decir cuando estas personas toman decisiones coherentes para los ambientes interno y externo de la empresa, como son:
 1. Selección y Contratación
 2. Promoción
 3. Integración
 4. Comunicación
 5. Formación del personal
 6. Evaluación de personal

2. El proceso de abastecimiento de bienes de capital, como maquinaria, herramientas, equipos, hardware y software.

3. El proceso de mantenimiento de la infraestructura.

4. El proceso de gestión con proveedores

5. Desarrollo del Sistema de Calidad

Los procesos antes detallados son esenciales para cumplir el área 6 de la norma ISO 9001 (prescindiendo de las Compras) .

2.7.2.3. Procesos de gestión

Controlan el funcionamiento de todos los procesos mediante las actividades de evaluación, control, seguimiento y medición, con la información necesaria para la toma de decisiones.

Los procesos de gestión según requerimientos del área 8 de la ISO 9001, son los siguientes:

1. Gestión económica
2. Gestión de la calidad y medioambiente

El proceso de gestión de calidad y medioambiente a su vez se puede subdividir en:

- a) Control de documentos y registros
- b) Evaluación y verificación de la satisfacción del cliente
- c) Auditoría Interna
- d) Evaluación de productos y procesos de producción
- e) Análisis de datos y mejoras.

2.7.2.4. Procesos de dirección

Como procesos de dirección, requeridos por el área 5 y 8 de la ISO 9001, son:

1. Desarrollo de estrategias
2. Desarrollo de objetivos
3. Comunicación interna
4. Análisis de resultados realizado por la Dirección

2.7.3. Visualización de los procesos

Los procesos se visualizan por medio del grafismo, acompañado con una breve descripción literaria. “Dependiendo del tamaño de la empresa, el mapa de procesos puede ser poco explicativo, por eso es necesario representar gráficamente, los procesos más significativos”³³

2.7.3.1. Diagramas de flujo

Los diagramas de flujo constituyen una herramienta de representación del mapa de procesos en una empresa; ya que el nivel de detalle de la representación gráfica es el adecuado para cada objetivo en la organización.

Los diagramas de flujo se aplican a cualquier secuencia de actividades repetitivas y medibles, totalmente independientes de la extensión del ciclo o del grado de dificultad.

La simbología utilizada en estos diagramas de procesos, según las normas ANSI son los siguientes:

³³ Gestión por procesos. José A. Pérez, Pág 95

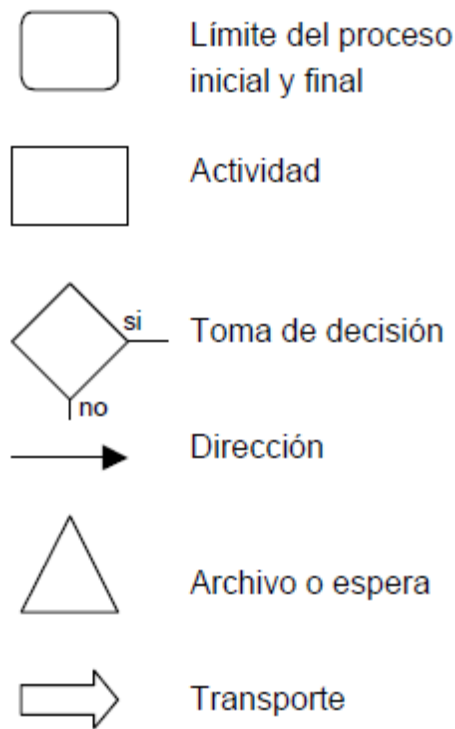


Gráfico 2.31 Simbología para flujos de procesos³⁴

Es requisito de la ISO 9001, el diagrama de bloques, ya que nos visualiza en forma clara procesos difíciles de entender. Por consiguiente, los diagramas permiten diferentes niveles de detalle en lo referente a actividades a incluir por objetivos definidos.

A continuación, a manera de ejemplo, se representa un diagrama de flujo que representa el “Proceso de Gestión de un proyecto y sus interacciones con el proceso de Gestión de Calidad”, y otro que representa la fabricación de un producto.

³⁴ La Gestión por procesos. José Joaquín Mira, Universidad Miguel Hernández.

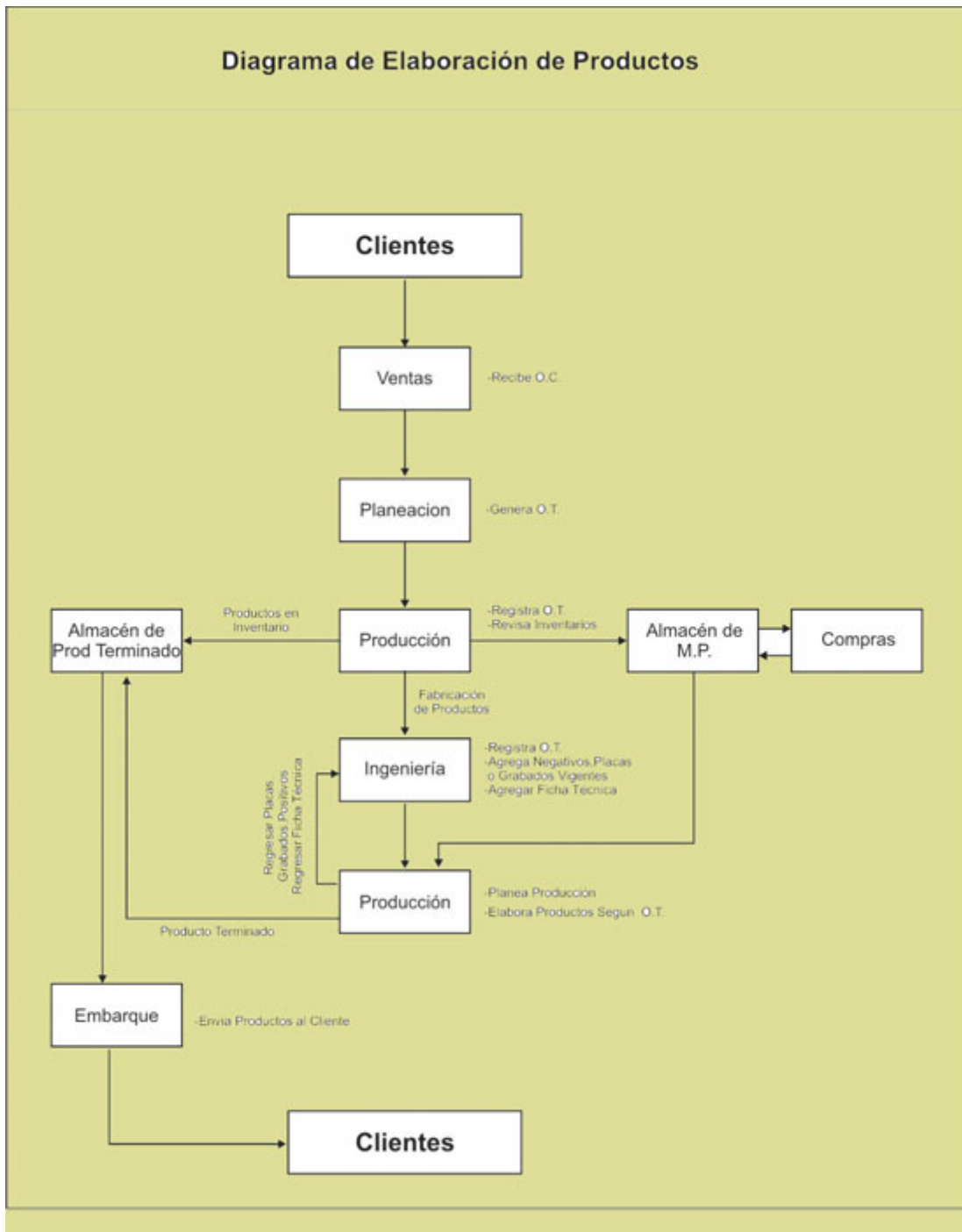


Gráfico 2.33. "Diagrama de flujo en la fabricación de un producto"³⁵

³⁵ http://dgsalvador.blogspot.com/2009_06_01_archive.html

2.7.4. La Gestión de procesos

La forma de gestionar un proceso es necesario primeramente entender y tener una visión amplia de lo que significa un proceso, es decir saber aplicar un proceso a los requerimientos del negocio, y comprender que es gestionar.

Luego se necesitan aplicar los siguientes puntos:

2.7.4.1. Etapas en la gestión de procesos

1. Asignar y comunicar la misión, visión y objetivos del proceso en base a las necesidades de los clientes.
2. Detallar las entradas y salidas del proceso, es decir materias primas, mano de obra, hasta clientes finales, proveedores, accionistas, etc.
3. Planificar el proceso
4. Evaluar el mapa de interacciones de procesos
5. Asegurar la disponibilidad de recurso materiales y financieros necesarios para la ejecución.
6. Ejecución del proceso
7. Evaluación con medición y seguimiento
8. Reingeniería de procesos

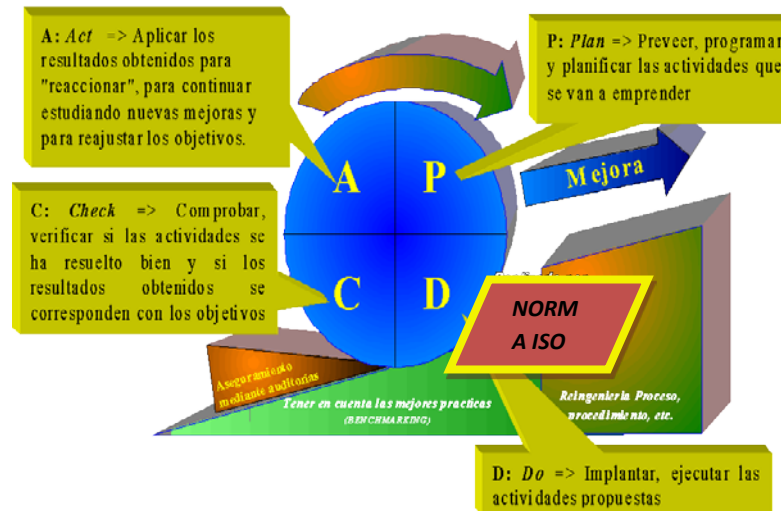


Gráfico 2.34 “Gestión por procesos”³⁶

2.7.5. Eficiencia, eficacia, flexibilidad y competitividad

2.7.5.1. Eficiencia

Es la producción o “salida en un proceso”, es la productividad de los recursos, y se representa mediante la relación:

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{CANTIDAD PRODUCIDA}}{\text{RECURSOS CONSUMIDOS}}$$

2.7.5.2. Eficacia

La eficacia significa la contribución de todos para el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

2.7.5.3. Flexibilidad

Es la capacidad que tiene la empresa para adaptarse a los cambios que pueden afectar a los resultados de la gestión.

³⁶ http://web.jet.es/amoarrain/Gestion_procesos.htm

2.7.5.4. Competitividad

La competitividad significa que además de sus costes hay que añadir un plus a los resultados es decir al producto elaborado con el fin de estar a nivel competitivo en el mercado. Es por eso que es necesario aplicar capacidad de innovar a los procesos, cumplimiento de plazos de entrega, satisfacción del cliente por calidad percibida.

2.7.6. Indicadores de Gestión

“Indicador de gestión, es aquel dato que ayuda a medir objetivamente la evolución de un proceso”.³⁷ El indicador de gestión mide los inductores de resultados, para la cumplir metas u objetivos en la empresa.

Todo **indicador** se evalúa por percepciones y estableciendo correlaciones.

2.7.6.1. Características

Las características principales de estos indicadores de gestión son las siguientes:

1. Son medibles
2. Son interpretables
3. Son identificables
4. Se pueden convertir en ratios de medición.
5. Se los puede comparar con datos históricos, objetivos, competidores, etc.
6. Deberá estar vinculado a la estrategia de la empresa.

³⁷ Gestión por procesos. José A. Pérez, Pág 49

2.7.6.2. Tipos de indicadores de gestión

Los tipos de indicadores de gestión más utilizados para medir la gestión administrativa de una empresa son:

1. Indicadores de eficacia
2. Indicadores de eficiencia
3. Indicadores de calidad
4. Indicadores comerciales
5. Indicadores de compras

2.7.6.3. Ratios de gestión

Los ratios son los “resultados de la comparación de dos cifras significativas”³⁸. Sus beneficios son varios, ya que permiten controlar cualquier área de la empresa, proporcionan información muy valiosa, apoyan la planificación de corto y mediano plazo.

Por ejemplo en la producción de una empresa, el objetivo es producir cierta cantidad de un producto “x” en el mes de noviembre, para lo cual se puede utilizar el ratio:

$$\text{RATIO}=\text{UNIDADES PRODUCIDAS} / \text{MES}$$

Es necesario para los resultados a conseguir. Se eliminarán los ratios que no proporcionen resultados veraces.

2.7.6.5. Indicadores de eficacia y eficiencia

³⁸ Indicadores de Gestión y cuadro de mando. Amado Salgueiro. Pág 17

Los indicadores de eficiencia y eficacia están dirigidas al cliente externo, ya que de ellos depende que la empresa siga progresando.

Los indicadores de eficacia, miden los resultados deseados por el cliente, por ejemplo:

- Medir las devoluciones de clientes
- Medir el porcentaje de clientes satisfechos
- Medir los tiempos de entrega

Los indicadores de eficiencia, miden los resultados internos de la empresa en cuanto a su gestión administrativa, por ejemplo:

- Miden costes
- Miden activos valorados
- Miden el cumplimiento de presupuestos
- Miden horas/hombre utilizada



Gráfico 2.35 Indicadores de gestión³⁹

³⁹ <http://www.monografias.com/trabajos55/indicadores-gestion/indicadores-gestion2.shtml>

2.8. TOTAL QUALITY MANAGEMENT- GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL

Un atributo esencial de la Administración por Calidad Total es el entendimiento general de que el cliente es el árbitro final de la calidad. La Administración por Calidad Total se basa en la premisa de que el cliente es quien impone y define la calidad. La calidad del producto y del servicio que note el cliente hará aumentar su satisfacción y, finalmente, la demanda.

La dedicación de la alta dirección, es un atributo clave de la Administración por Calidad Total. Muchos de los principios y prácticas requeridos en un ambiente de Administración por Calidad Total pueden ser contrarios a prácticas arraigadas.

Solo una dirección vigorosa que vele por mejorar la calidad, puede vencer la resistencia y la inercia inevitables mediante el establecimiento de objetivos bien definidos y de sistemas y métodos para lograr dichos objetivos.

Es necesario que la empresa planifique o programe un curso adecuado de acciones tanto para el personal que trabaja, como para los directivos de la organización, con el fin de que se asimile en toda la empresa el concepto de la calidad.⁴⁰

Este programa integral de mejora de la calidad consta de los siguientes puntos:

1. La dirección se compromete en aplicar a todos su procedimientos las normas de calidad total
2. Aplicar la planificación estratégica de la calidad
3. Auditar la empresa
4. Informar de las ventajas de practicar la calidad total en los procesos.
5. Expandir la práctica de la calidad a otras áreas de la empresa.

⁴⁰ La Gestión de la calidad total. Ediciones Díaz de Santos S.A. Mapcal, Pág 16

6. Capacitarse continuamente en técnicas de calidad total.

2.8.1. Las Normas ISO 9001:2000

Esta norma contiene todo lo referente al sistema de calidad, modelo para aseguramiento de la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio postventa.

Esta norma abarca todas aquellas obligaciones que tienen que cumplir las empresas o negocios para demostrar:

1. Capacidad para el diseño
2. Desarrollo del producto o servicio ofrecido
3. Capacidad para producir
4. Capacidad para la instalación
5. Capacidad para el servicio post-venta.

2.8.1.1. Ventajas de la ISO 9001: 2000

“Las ventajas de esta norma son las siguientes:

- Se aplica a todos los productos, servicios, tipos de empresas, sectores y tamaño de las empresas.
- Permite integrar los sistemas de calidad con los sistemas de la empresa.
- Permite la mejora continua de los procesos y enfoca más la satisfacción de necesidades en los clientes.
- Permite al autoaseguramiento”⁴¹
- Incluye los requisitos legales y reglamentarios
- Son pocos los documentos que se exige.

⁴¹ Control de calidad en la Construcción. Antonio Sabador Moreno. Pág 6

2.8.2. Sistema de calidad total (TQM)

El sistema de calidad total, busca la satisfacción total de los clientes por medio de una reingeniería de procesos realizada por personal capacitado, aumentando con ello, la productividad y competitividad de la empresa.

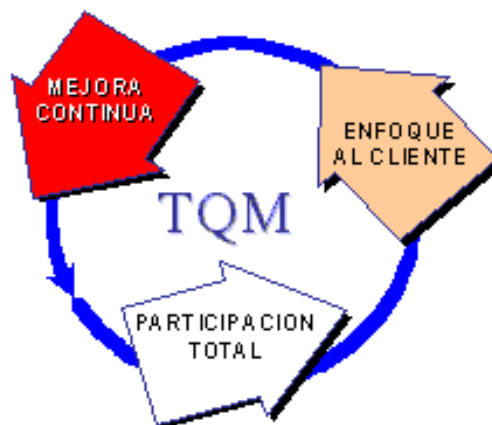


Gráfico 2.36 Gestión de calidad total

2.8.2.1. Características del sistema de calidad total

1. Introduce el concepto de cliente externo
2. Aumenta en la cadena de valor a suministradores, intermediarios comerciales y clientes externos.
3. Cambia el concepto de proveedor al de cofabricante
4. Considera en primera instancia la calidad en la gestión y desempeño del personal
5. Optimiza todos los recursos de la empresa, como es diseño de productos, logística empresarial.
6. Introduce la estrategia basada en la calidad en todas las áreas de la empresa.

CAPITULO 3

PROCEDIMIENTO DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES

3.1. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE CIGÜEÑALES

3.1.1. El Cigüeñal

El cigüeñal constituye un componente clave del motor, que sin su ayuda los pistones y las bielas dejarían de funcionar. Es así que su funcionamiento consiste en sostener el movimiento giratorio del pistón y bielas. El cigüeñal a través de sus perforaciones que trabajan como conductos de aceite, ayuda a que el aceite lubricante fluya desde los casquetes principales a los cojinetes de biela.

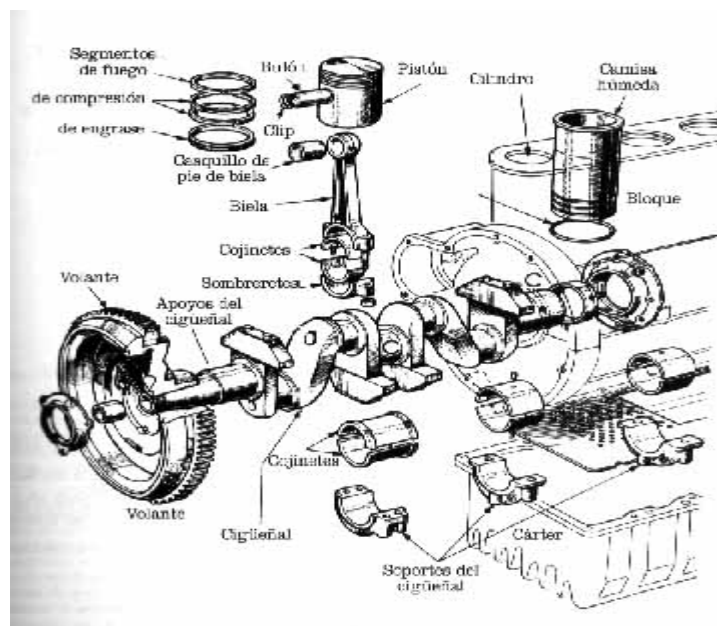


Gráfico 3.1 El cigüeñal y sus partes

3.1.2. Materiales

Mediante fundición o forjado son fabricados de acero y níquel acabados a precisión. Los codos de bancada y biela se someten a procesos de cementado y rectificación final. Para que trabaje sin vibraciones es fundido o agregado con contrapesos.

3.1.3. Componentes

Los elementos más importantes que constituyen el mecanismo del cigüeñal son los siguientes:

1. Codos de biela
2. Contrapesos
3. Conductos de aceite al codo de la biela
4. Muñón principal
5. Montaje del volante

3.1.4. Rectificación

1. Si el cigüeñal esta desalineado se tiene que verificar su alineación, montándolo en una base en V, y mediante una aguja de barrido ir parte por parte verificando si esta curvado o flexado y proceder solamente a enderezar.

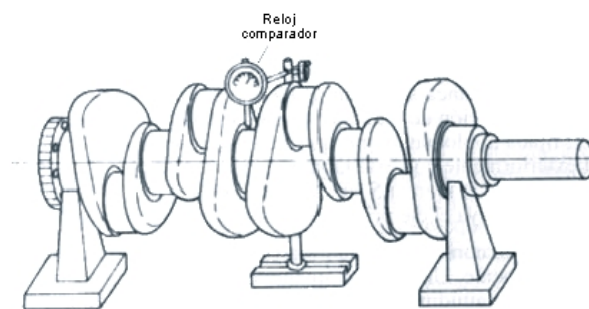


Gráfico 3.2. "Comprobación de la alineación del cigüeñal"⁴²

⁴² <http://www.tijuliando.com/showthread.php?t=16538>

2. El cigüeñal se rectifica hasta 0.40. Lo más común es rectificar los codos de biela. Cuando el cigüeñal no lubrica lo suficiente se puede atascar y es causa para que el técnico lo desmonte y revise. Si el daño es muy fuerte y la sustitución de casquillos es costosa, amerita rectificar el cigüeñal.
3. Si el cigüeñal está bien desgastado por el rozamiento de la piezas que lo conforman, es necesario que se someta a la rectificación midiendo la conicidad y ovalamiento de apoyos del cigüeñal y muñequillas, uno por uno con un micrómetro, y compararlas con los índices de tolerancias máximas en el rectificado impuestas por el fabricante, las cuales deben constar en la guía técnica de reparaciones elaborada por la fábrica del motor.



Gráfico 3.3. Medida del desgaste de las muñequillas de apoyo con el micrómetro

4. Se rectificarán apoyos y muñequillas de cigüeñal hasta alcanzar el diámetro del apoyo.



Gráfico 3.4. Máquina rectificadora de cigüeñal

5. Las muñequillas del cigüeñal al momento de rectificarlas hay que utilizar las medidas mínimas posibles, y rectificar todas las muñequillas a una sola medida escogida.
6. Cuando se rectifican los apoyos, se rectifican todos los apoyos con la mínima medida, y para todos.
7. Si el desgaste por conicidad o excentricidad de los apoyos del cigüeñal es mayor de 0,038mm, es necesaria su rectificación.
8. La rectificación de los apoyos será de 0,51 mm hasta 0,75 mm.
9. Para el acabado de apoyos y muñequillas se utiliza una tela de esmeril muy fina, y con el aceite de motor regado sobre apoyos y muñequillas se frota esta tela de adelante hacia atrás puliendo las piezas.
10. Finalmente hay que limpiar el cigüeñal con un disolvente, los conductos de aceite con un cepillo, y cubrir con aceite todo el cigüeñal evitando la corrosión.

3.1.5 PROCESO DE RECTIFICACION DE CIGÜEÑALES

3.1.5.1 DEFINICIONES DE PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE CIGÜEÑALES

RECCGÑLS

FL-RECCGÑLS

P-DI-03

Fecha: 04/12/2010

Resumen:	Guiar al personal técnico en el proceso de rectificar un cigüeñal
Recibe Entradas de:	Proceso de diagnóstico de motores y vehículos
Entrega Salidas a:	Proceso de Asentamientos

Departamento:	<i>DIVISIÓN INDUSTRIAL / MANTENIMIENTO</i>
Estado Documento:	<i>Confidencial</i>

<u>DESARROLLADO POR</u>	DAVID NOVILLO
<u>REVISADO POR</u>	FLAVIO ARROYO

DEFINICIONES – RECTIFICAR CIGÜEÑALES P-DI-03

Documentos relacionados

- Hoja de trabajo R-DI.01
- Orden de producción R-DI-02
- Manual de fabricante

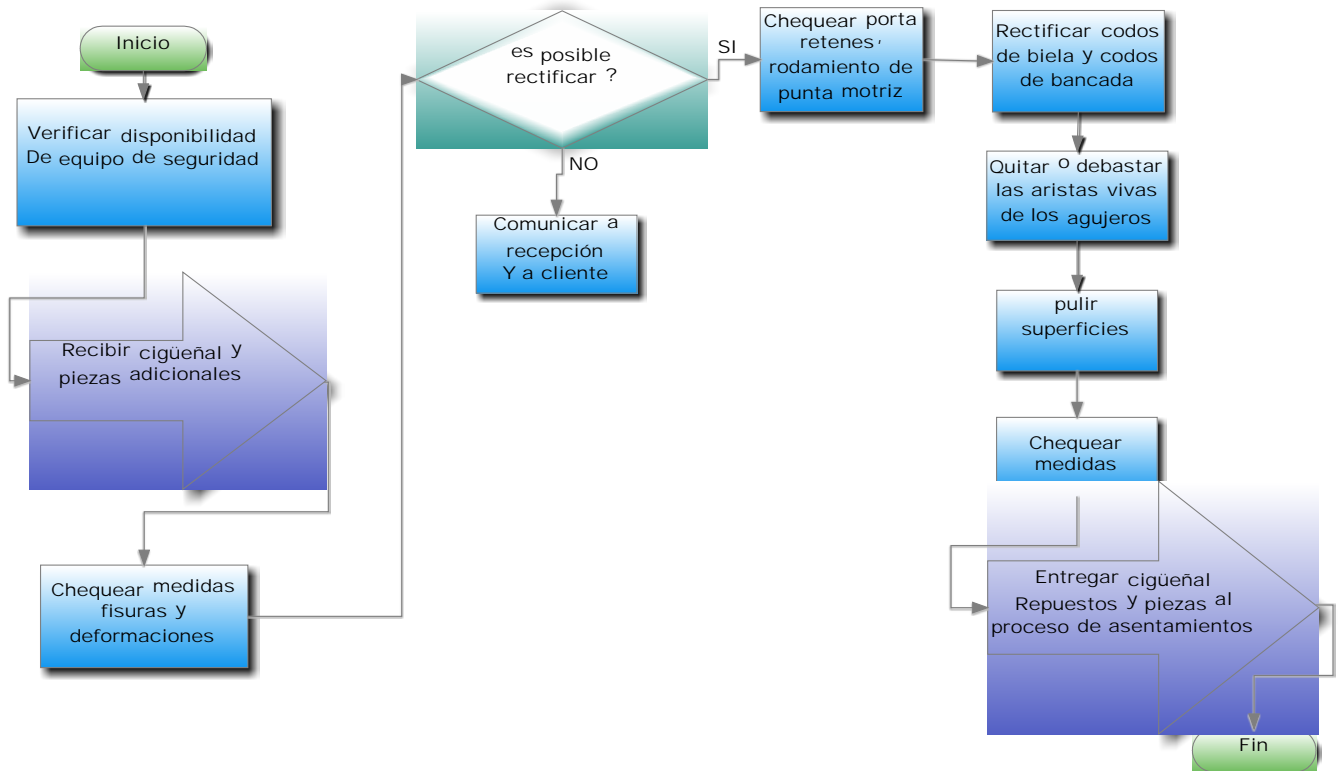
Equipo:

- Máquina rectificadora de cigüeñales
- Pulidora
- Enderezadora

Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Manuales
- Durómetro de materiales
- Centrador
- Comparador de medida

3.1.5.2 FLUJO – RECTIFICAR CIGÜEÑALES P-DI-03



3.2. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE CILINDROS

3.2.1. Cilindros

“El bloque de cilindros forma el armazón básico de un motor refrigerado mediante líquido”⁴³. Los cilindros están fabricados de aluminio y hierro fundido en su mayor parte, y están fundidos en el mismo bloque y en ellos se mueven los émbolos, facilitando su rectificación. La parte superficial del cilindro es la más vulnerable al desgaste.

⁴³ Motores de automóvil. William H.Crouse, Pág 90

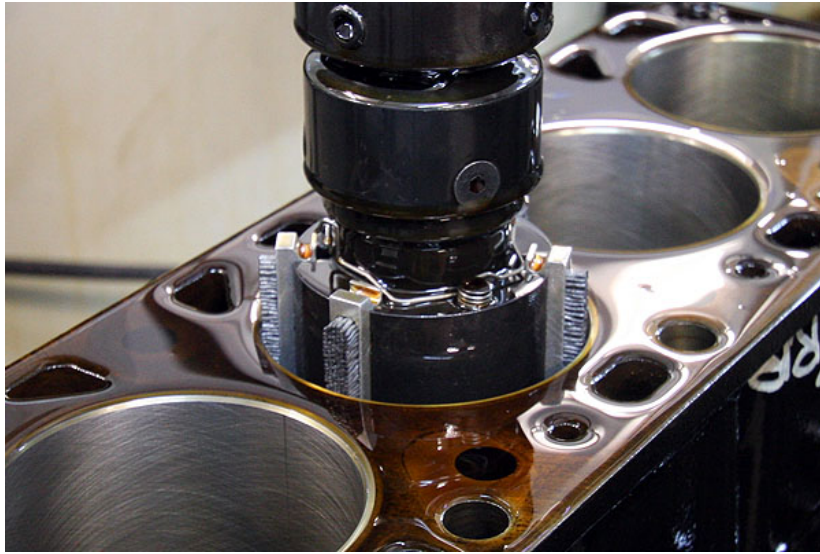


Gráfico 3.5 El cilindro

3.2.2. Materiales

Los cilindros están fabricados de hierro fundido gris, por lo tanto su estructura es pequeña compacta y rígida, su costo es menor y es fácil de enfriar por líquido.

3.2.3. Rectificación

1. Antes de rectificar el cilindro hay que averiguar por medio de las del fabricante, las medidas del desgaste máximo en los cilindros, si no se tiene tal información, se promedia con un 0,10 mm.
2. Se rectificará los cilindros cuando el desgaste es mayor a 0,10 mm. Se lo realizará en máquinas especiales, que están asentadas rígidamente para evitar las vibraciones y reducir el efecto de desalineación.
3. Se rectificará hasta cuando el diámetro del cilindro se ajuste con la medida del pistón y la del montaje entre el pistón y el cilindro.

“MEDIDA DEL RECTIFICADO=DIÁMETRO DEL PISTÓN + JUEGO DEL
MONTAJE”⁴⁴

Tabla 3.2.

“Tabla de rectificado del cilindro”⁴⁵

Sobremedidas	Diámetro Pistón	Diámetro Cilindro	Juego de montaje
St	74,95	75	0,05 ± 0,01
0,1	75,05	75,1	0,05 ± 0,01
0,2	75,15	75,02	0,05 ± 0,01
0,4	75,35	75,04	0,05 ± 0,01
0,8	75,75	75,8	0,05 ± 0,01

Elaborado por: David Novillo

Por ejemplo, para un cilindro con desgaste de 0,12 mm, se rectificará para un pistón de + 0,25 mm, se tienen los siguientes datos:

Tabla 3.3. “Ejemplo aplicado en la tabla de rectificación del cilindro”⁴⁶

Medidas de rectificado	Diámetro original del cilindro	Diámetro original del pistón	Juego de montaje	Diámetro del nuevo pistón
79,73 + 0,04	79,51-79,52mm	79,47-79,48mm	79,52-79,48	79,48+0,25= 79,73mm
=79,77mm			=0,04mm	

Elaborado por: David Novillo

⁴⁴ Motores. Santiago Sanz. Acevedes. Pág 261

⁴⁵ :http://www.espagle.com/view/rectificacion_de_motores/35843074/15cin3db0jpsaar31hos/

⁴⁶ Motores. Santiago Sanz. Acevedes. Pág 261

4. Por último, hay que comprobar el juego de desmontaje entre el pistón y el cilindro que estén dentro de los límites de tolerancia admitidos por el fabricante del motor.

3.2.4 DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE CILINDROS

RECFLDR

FL-RECFLDR P-DA-02 Fecha: 04/12/2010

Resumen:	Guiar al personal técnico en el proceso de rectificar un cilindro y entregar un producto de calidad
Recibe Entradas de:	Proceso de diagnóstico de motores y vehículos
Entrega Salidas a:	Proceso de control de calida

Departamento:	<i>SECCIÓN CILINDROS</i>
Estado Documento:	<i>Confidencial</i>
<u>DESARROLLADO POR</u>	DAVID NOVILLO
<u>REVISADO POR</u>	FLAVIO ARROYO

DEFINICIONES – RECTIFICAR CILINDROS P-DI-02

D1 Rectificar encabezado de cilindros

Descripción: Es necesario cepillar la superficie plana en cilindro de block de aluminio V6

Usuario: Gerencia técnica y técnicos de sección de cilindros

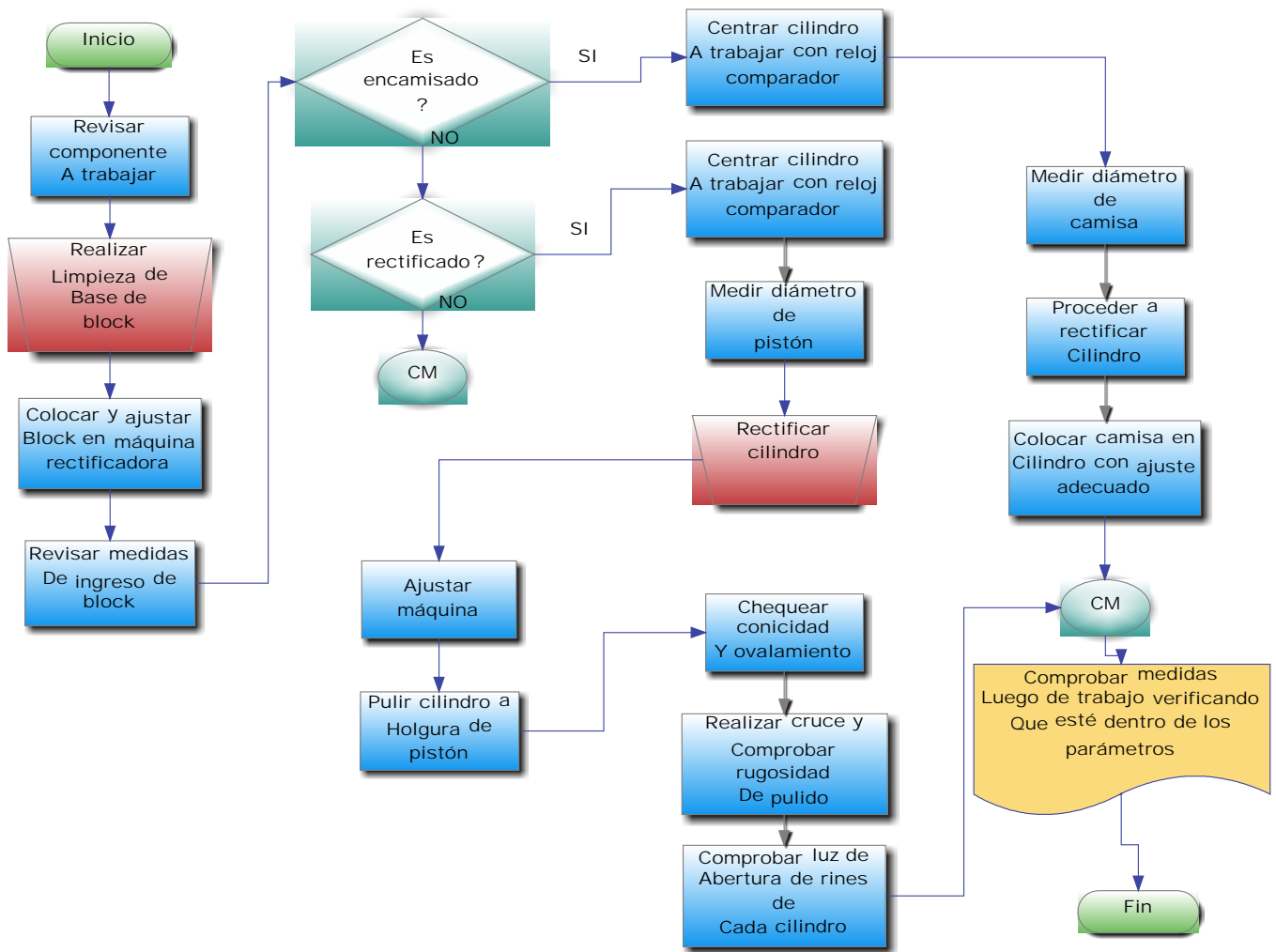
Documentos relacionados

- Manual de fabricante
- Hoja de trabajo R-DI-01
- **Herramientas:**
- Micrómetro
- Reloj comparador
- Calibrador de láminas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa
- Piedras de pulir

Equipo:

- Rectificadora de cilindros vertical
- Pulidora
- Prensa hidráulica manual
- Prensa hidráulica eléctrica

3.2.5 FLUJO – RECTIFICAR CILINDROS P-DI-02



3.3. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE LA CULATA

3.3.1. La Culata

Es una pieza muy importante dentro del bloque de motor, por estar compuesta de un conductor de enfriamiento y lubricación, alojamiento de pernos y bujías, asientos y guías de válvulas. “Es importante la culata porque encierra a la cámara de

combustión en donde existe un espacio en donde queda comprimida la emulsión para luego ser quemada por la chispa de la bujía”⁴⁷

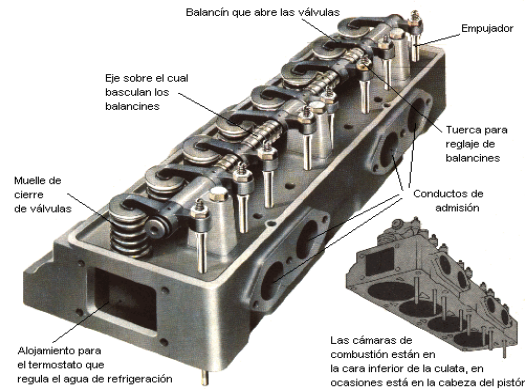


Gráfico 3.6 La culata

3.3.2. Materiales

Son formadas de aleaciones de hierro y a veces de aleaciones de aluminio para que faciliten la conductividad térmica y la rigidez. Es primordial fabricarlas con aleaciones de aluminio porque dispersan al exterior el calor de la combustión, evitando el encendido prematuro de la emulsión dentro del cilindro.

3.3.3. Composición

La culata está formada por las siguientes partes:

1. Cámaras de combustión
2. Guía de válvulas
3. Conductos de refrigeración
4. Alojamiento de la bujías

⁴⁷ Texto especial de mecánica automotriz. Carlos Cardena. Instructor de mecánica. Cuerpo de Ingenieros del Ejercito, 1980

3.3.4. Rectificación

1. Antes de una rectificación de culata, hay que verificar en el manual del fabricante las tolerancias del desgaste máximo para poder rectificar o sustituir.
2. El instrumento utilizado para verificar las deformaciones es el juego de galgas de espesores
3. Las rectificaciones más comunes se hacen a los desgastes en asientos y guías de válvulas, y a los desgastes en los asientos y colas de válvula.
4. En motores a gasolina el rectificado de la culata no se practica el montaje de juntas de culata de mayor grosor.
5. Para hacer un buen rectificado hay que rebajar en los asientos de válvulas igual mili metraje con el que se rebajo en la culata, evitando con esto que las válvulas toquen los pistones.
6. En motores a Diesel el rectificado se hace con la medida mínima, y tomando en cuenta varios grosores de juntas de culata.
7. Hay que rectificar la planificad de la culata cuando el desgaste está entre 0,05mm y 0,10 mm, según el tipo de culata.
8. El rectificado promedio de la culata en un desgaste de 0,10mm es de 0,15mm.
9. Antes de rectificar la culata hay que desmontar las cámaras de combustión.
10. Después del rectificado, mediante el uso de un calibre se mide la altura y se verifica si está entre las tolerancias aceptadas por el fabricante.
11. El rectificado está bien hecho, si en el paralelismo hay un error de menos 0,1mm, y el volumen entre cámaras de combustión deberá ser de 1 cm³.

3.3.5 DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE CABEZOTES

RECCBZ

FL-RECCBZ IT-DI-03 Fecha: 04/12/2010

Resumen:	Guiar al personal técnico en el proceso de rectificar un cabezote
Recibe Entradas de:	Proceso de diagnóstico de motores y vehículos
Entrega Salidas a:	Proceso de control de calida

Departamento:	<i>DIVISIÓN INDUSTRIAL / MANTENIMIENTO</i>
Estado Documento:	<i>Confidencial</i>

<u>DESARROLLADO POR</u>	DAVID NOVILLO
<u>REVISADO POR</u>	FLAVIO ARROYO

DEFINICIONES – RECTIFICAR CABEZOTES IT-DI-03

Documentos relacionados

- Hoja de trabajo R-DI.01
- Orden de producción R-DI-02
- Manual de fabricante

Equipo:

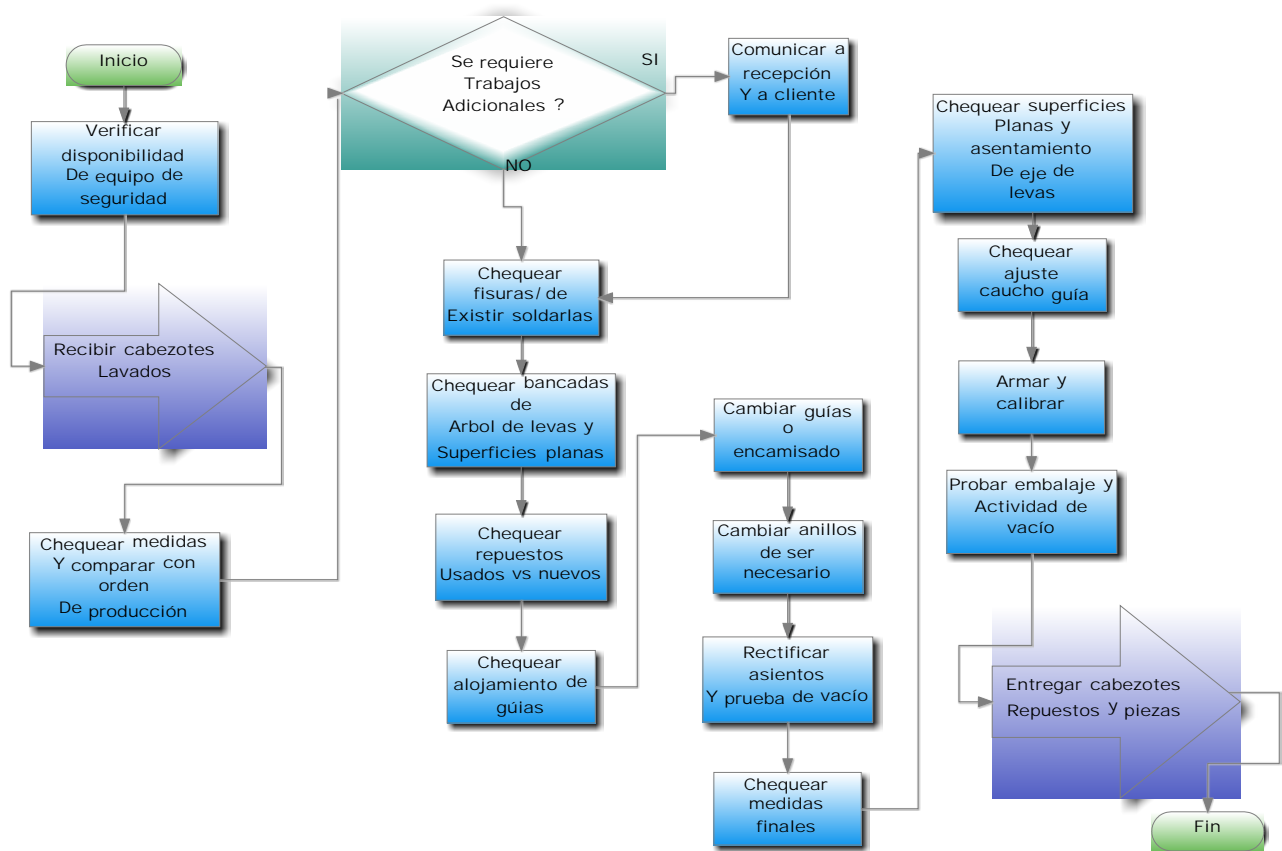
- Taladro de percusión neumático

- Taladro manual
- Rectificadora de anillos 3 en 1
- Torno
- Rectificadora de superficies planas
- Rectificadora de válvulas
- Taladro de pedestal

Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj comparador
- Calibrador de láminas
- Reglas de superficies planas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa
- Kit para colocar camisillas
- Calibrador pie de rey

3.3.6 FLUJO – RECTIFICAR CABEZOTES IT-DI-03



3.4. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DEL TÚNEL DE BANCADAS O COJINETES DE BANCADA

3.4.1. El Túnel de bancadas

Están ubicados la mitad superior pegado al bloque y la mitad inferior al sombrero del soporte. El túnel de bancadas es aquella estructura por donde gira el cigüeñal y las bielas, respectivamente, están contruidos en dos partes de metal babbitt. Su sustitución o reemplazo es muy fácil de realizarla, cuando existe algún tipo de averías, especialmente con el “cojinete de casquillos de precisión de dos piezas”, ya que no necesita de escariado, su ajuste es sencillo ya que solamente requiere que el técnico sea muy preciso y cuidadoso.

Las chaquetas se fijan con cuñas salientes que engranan con su similar en el compartimiento respectivo. Los cojinetes de biela, eje de levas, etc; se ubican en orificios puestos a presión. Estos cojinetes están ranurados para permitir la lubricación.



Gráfico 3.7 El túnel de bancadas

3.4.2. Materiales

Están contruidos de dos partes de material BABBITT que es una aleación que se emplea para disminuir la fricción de los cojinetes. Está formado por estaño, antimonio y cobre.

3.4.3. Composición

El túnel de bancada está conformado por las siguientes partes:

1. Ranuras distribuidoras
2. Ranura anular
3. Alojamiento para aceite en la pestaña

3.4.4. Rectificación

1. La rectificación del túnel de bancadas se hace a 0,04 mm.
2. El rectificado del túnel de bancadas se hace cuando los cojinetes están con roturas y tiene grietas debido al excesivo uso del motor.
3. Hay que rectificar siempre con la menor medida en mm (0,04mm); para que se encaje en las bancadas los cuellos del cigüeñal o muñequillas

3.4.5 DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE BANCADAS

RECBCN

Resumen:	Establecer las recomendaciones para la operación de las máquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas, realizado en una rectificadora
Recibe Entradas de:	Proceso de diagnóstico de motores y vehículos
Entrega Salidas a:	Proceso de control de calidad

Departamento:	<i>SECCIÓN DE BANCADA</i>
Estado Documento:	<i>Confidencial</i>

<u>DESARROLLADO POR</u>	DAVID NOVILLO
<u>REVISADO POR</u>	FLAVIO ARROYO

DEFINICIONES – RECTIFICACIÓN DE BANCADAS

Documentos relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Orden de producción R-DI-02
- Manual de fabricante

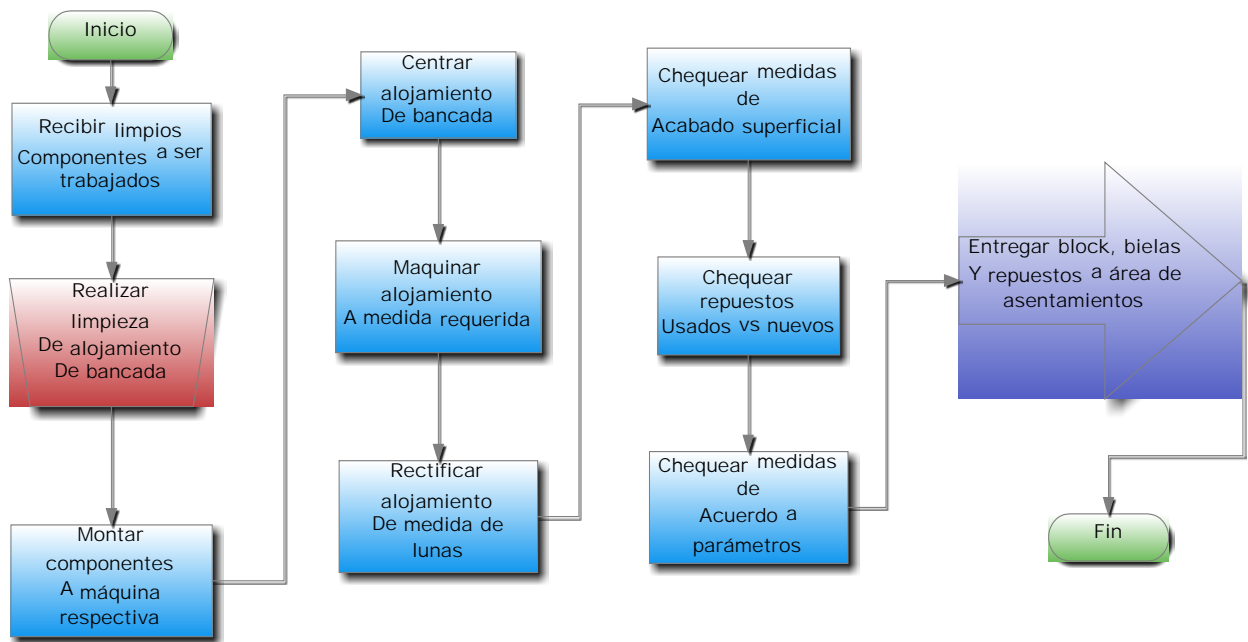
Equipo:

- Taladro neumático

Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj comparador
- Calibrador de láminas
- Herramientas
- Plastigage
- Azul mecánico

3.4.5 FLUJO – RECTIFICACIÓN DE BANCADAS IT-DI-04



3.5. PROCESO DE RECTIFICACIÓN DEL BRAZO DE BIELA

3.5.1. Brazo de biela

El brazo de biela es aquella pieza que sujeta al pistón y lo adhiere al cigüeñal por medio de las muñequillas. El brazo de la biela deberá tener una gran resistencia y poco peso, para resistir las oscilaciones rotatorias.



Gráfico 3.8 El brazo de biela

3.5.2. Materiales

“El material usado para construir la biela será el acero estampado, con aleaciones de cromo y níquel, con alta resistencia al trabajo duro”⁴⁸

3.5.3. Composición



Gráfico 3.9 Componentes del brazo de biela

3.5.4. Rectificación

1. Hay que rectificar el brazo de biela, cuando se encuentra desalineado es decir no existe paralelismo entre los ejes geométricos del bulón y de la muñequilla.
2. Cuando el brazo de biela se desalinea ocurre deformaciones causadas por la flexión forzada del vástago, por tanto la biela se mueve de una forma anormal con desplazamientos laterales.
3. Cuando el brazo de biela presenta una ovulación es signo de que se debe rectificarlo.
4. la herramienta para rectificar el brazo de biela es el escurador extensible
5. La rectificación será de hasta 0,02 mm.

⁴⁸ Texto especial de mecánica automotriz. Carlos Cárdenas. instructor de mecánica. Cuerpo de Ingenieros del ejército. Pág 23

6. Si la rectificación está bien realizada, la fricción interna hará que la biela no descienda en posición horizontal, y desciende con un ligero toque.

3.5.5 DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE BRAZOS DE BIELA

RECBRZBL

FL- RECBRZBL P-DI-06 Fecha: 04/12/2010

Resumen:	Establecer las recomendaciones para la operación de las máquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas, realizado en la rectificadora
Recibe Entradas de:	Proceso de diagnóstico de motores y vehículos
Entrega Salidas a:	Proceso de asentamientos

Departamento:	<i>SECCIÓN DE BRAZOS DE BIELA</i>
Estado Documento:	<i>Confidencial</i>

<u>DESARROLLADO POR</u>	DAVID NOVILLO
<u>REVISADO POR</u>	FLAVIO ARROYO

DEFINICIONES – RECTIFICACIÓN DE BRAZOS DE BIELA P-DI-06

Documentos relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Orden de producción R-DI-02
- Manual de fabricante

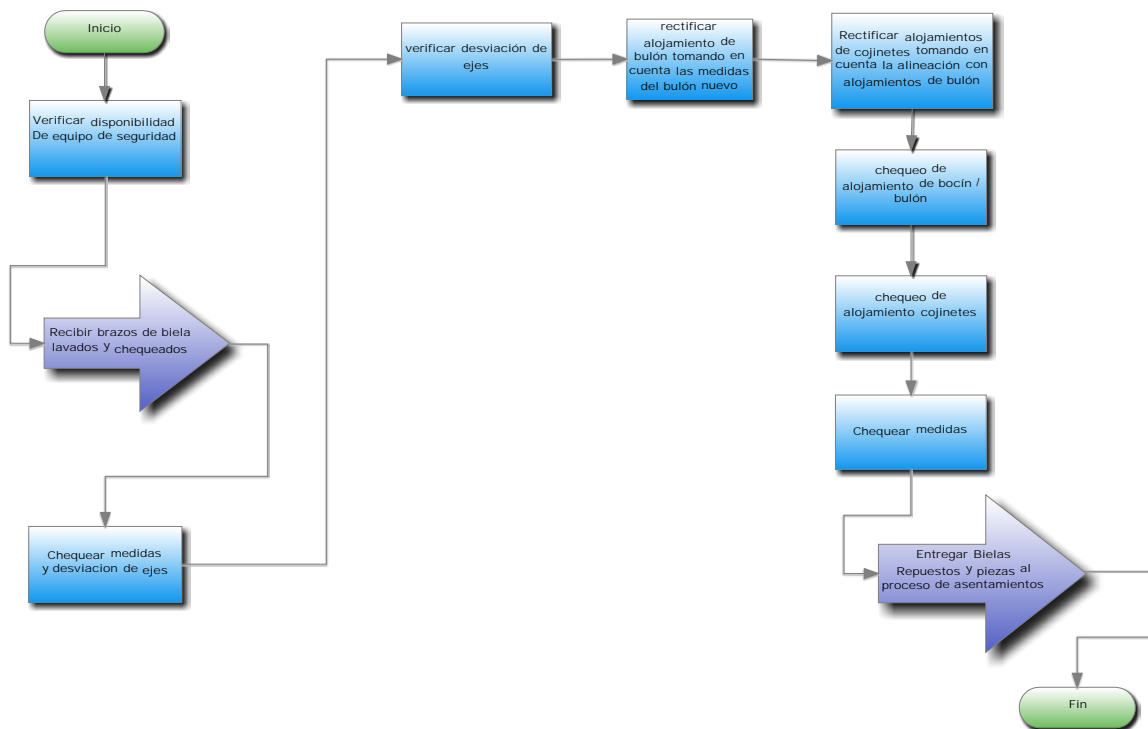
Equipo:

- Rectificadora de cilindros horizontal
- pulidora
- Prensa hidráulica manual

Herramientas e instrumentos:

- Llave dinamométrica (*Torcómetro*).
- Alesómetro.
- Reloj palpador.
- Micrómetro interiores y exteriores

3.5.6 FLUJO - RECTIFICACIÓN DE BRAZOS DE BIELA



3.6 PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE VÁLVULAS

3.6.1. Válvulas

Las válvulas ayudan a los procesos de admisión y escape en el motor al permanecer abiertas, como también en los tiempos de compresión y expansión en los cuales las válvulas se cierran totalmente. En la actualidad se están colocando dos o más válvulas por cada conducto de admisión y escape, con el fin de hacer fluir mejor el aire comprimido y aumentar la respiración del motor; aunque comúnmente se ponen una válvula por cada cilindro.

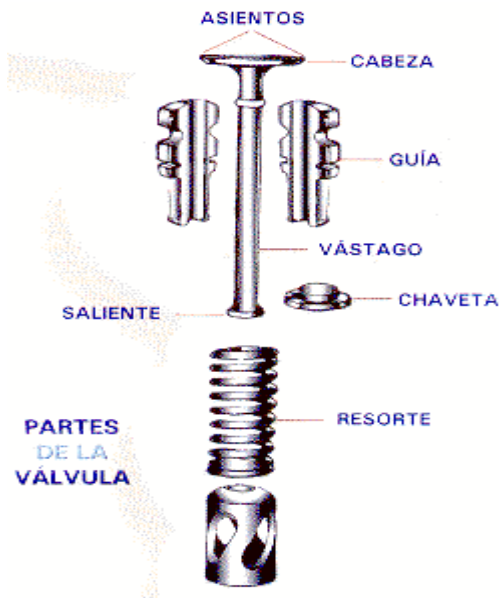


Gráfico 3.10 La válvula

3.6.2. Materiales

3.6.2.1. Válvulas de admisión

“Se fabrica en acero al cromo-silicio”⁴⁹, y pasan por un proceso de templado de sus partes más vulnerables a las altas temperaturas como el asiento cónica y el vástago; aumentando así su resistencia.

3.6.2.2. Válvulas de escape

Los materiales utilizados para fabricar las válvulas de escape son acero con aleaciones de Cromo, Níquel, Wolframio y Silicio. La fabricación de estas válvulas en base a estos materiales, hace que sean más resistentes a las altas temperaturas, a la corrosión y al desgaste. Estos materiales, dentro de su constitución atómica, especialmente en la electroactividad de los electrones, permite la termodinámica en las válvulas.

⁴⁹ Motores. Santiago Sanz Acevedes. Pág.146



Gráfico 3.11 La válvula de escape

Hay válvulas refrigeradas con sodio montadas en los conductos de escape del cilindro, especialmente en motores de alto rendimiento, conduciendo de forma rápida el calor.

3.6.3. Composición



Gráfico 3.12. Componentes de la válvula

Los componentes de las válvulas son los siguientes:

1. Cabeza
2. Vástago
3. Asiento cónico
4. Entalladuras

El vástago se desplaza axialmente dentro de la guía. En la entalladura se disponen las piezas del muelle. Las válvulas están colocadas sobre la culata en línea,

controladas por un solo árbol de levas, cuya disposición forma un ángulo entre 20 y 60 grados.

3.6.4. Condiciones de funcionamiento

Las condiciones de funcionamiento para las válvulas de admisión y escape son 400 grados centígrados en el tiempo de admisión y 800 grados en el de escape. La de admisión se refrigera por el fluido de gases frescos en el tiempo de admisión, y la de escape está en contacto con los gases calientes, sin sufrir modificaciones en la estructura.

El calor se libera por el asiento y por el vástago a través de la guía. La transmisión de calor al sistema de refrigeración, se mejora calculando adecuadamente las dimensiones de la guía de válvula para que el calor sea liberado de forma precisa.

El desgaste de la cabeza de válvulas y la del asiento, inicia fugas de compresión, disminuyendo el rendimiento del motor. El desgaste del vástago produce que aparezcan grietas, que provocan que el aceite de engrase pase al interior del cilindro

3.6.5. Rectificación

3.6.5.1. Rectificación del asiento de válvula

1. El primer paso sería una inspección visual. Es importante que el asiento de la válvula sea de la anchura adecuada para asegurar un sello hermético al paso de aire y facilitar la refrigeración de la válvula.

2. El Rectificado requiere el uso de un maquina llamada ALESADORA la cual tiene un mandril o porta cuchillas de distintos ángulos que se utilizan para rebajar el material necesario para que quede a la dimensión necesaria del asiento de la válvula, este mandril especial tiene un desplazamiento longitudinal a lo largo una guía.



Gráfico 3.13 Rectificado del asiento de válvula

3. En la rectificación, se debe tener cuidado de no forzar mucho con la maquina alesadora para no separar demasiado metal de la superficie en el asiento de válvula.
4. Revise las superficies de contacto entre la válvula y el asiento de la válvula mediante la aplicación de una ligera capa de colorante azul de Prusia en la cabeza de válvula.
5. Con la ayuda de un vacuómetro se puede verificar si existe un sello hermético entre la guía y el asiento al colocar la válvula de nuevo en el cabezote
6. Si existen mínimas partes en las que el asiento no cierra herméticamente con la válvula se debe pulir las superficies con una pasta de esmeril de grano muy frotando la válvula repetidas veces contra su asiento.

3.6.5.2 DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE ASIENTOS DE VALVULAS

RECASIENVAL

FL- RECASIENVAL

Fecha: 04/12/2010

Resumen:	Establecer las recomendaciones para la operación de las máquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas, realizado en la rectificadora
Recibe Entradas de:	Proceso de rectificación de motores y vehículos
Entrega Salidas a:	Proceso de rectificación cabezotes

Departamento:	<i>SECCIÓN DE ASIENTOS DE VALVULAS</i>
Estado Documento:	<i>Confidencial</i>

<u>DESARROLLADO POR</u>	DAVID NOVILLO
<u>REVISADO POR</u>	FLAVIO ARROYO

DEFINICIONES – RECTIFICACIÓN DE ASIENTOS DE VALVULAS

Documentos relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Orden de producción R-DI-02

- Manual de fabricante

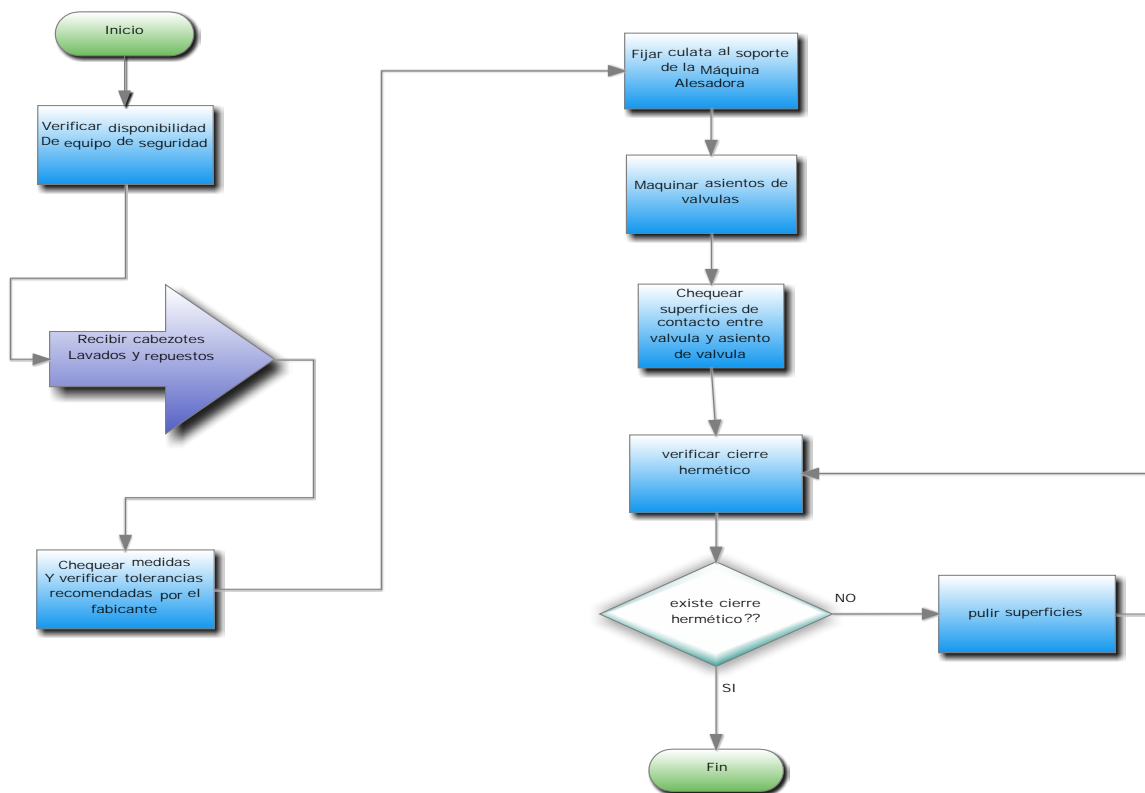
Equipo:

- Alesadora
- pulidora

Herramientas e instrumentos:

- Micrómetro
- Azul de Prusia
- Pasta de esmeril

3.6.5.3 FLUJO RECTIFICACIÓN DE ASIENTOS DE VALVULAS



3.6.6 Rectificación de la guía de válvula

1. Verificar a limpieza en el vástago de la válvula para ayudar a asegurar que se acople en el asiento de válvula.
2. Tome medidas del diámetro de la guía de válvulas con una GALGA TELESCÓPICA o CALIBRADOR TELESCÓPICO, y el diámetro externo del vástago de la válvula con un MICRÓMETRO.
3. Restar el diámetro del vástago del diámetro de la guía de válvula.



Gráfico 3.16 Herramienta extractora de guías de válvulas

4. Compruebe este resultado con las medidas de tolerancia dadas por el fabricante en su manual.
5. Si la lectura que hemos obtenido es mayor que la tolerancia, ya sea de la válvula o la guía de la válvula, entonces deberán ser reemplazadas.

6. Compruebe el estado de ambos y determine cuál debe ser sustituida. En algunos casos, ambas pueden ser reemplazadas. Si el cilindro no tiene guías reemplazables, no tome en cuenta la guía y use una válvula de gran tamaño.
7. Si el motor está equipado con guías de válvulas reemplazables y una inspección visual revela que la guía de la válvula está dañada sin posibilidad de reparación, debe ser reemplazada.
8. Para reemplazar la guía de la válvula, la vieja guía deberá ser expulsada de la culata, y una nueva guía será colocada.
9. Esto se logra colocando el extractor de guías de válvula en el interior de la guía de la válvula y con la ayuda de un martillo se colocaran las nuevas guías.
10. Al instalar las guías de válvulas, utilice las herramientas adecuadas que están detalladas en los manuales de instalación del fabricante.

3.6.6.1 DEFINICIONES DE PROCESO RECTIFICACIÓN DE GUIAS DE VALVULAS

REGUIVAL

Resumen:	Establecer las recomendaciones para la operación de las máquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas, realizado en la rectificadora
Recibe Entradas de:	Proceso de rectificación de motores y vehículos
Entrega Salidas a:	Proceso de rectificación cabezotes

Departamento:	<i>SECCIÓN DE GUIAS DE VALVULAS</i>
Estado Documento:	<i>Confidencial</i>

<u>DESARROLLADO POR</u>	DAVID NOVILLO
<u>REVISADO POR</u>	FLAVIO ARROYO

DEFINICIONES – RECTIFICACIÓN DE ASIENTOS DE VALVULAS

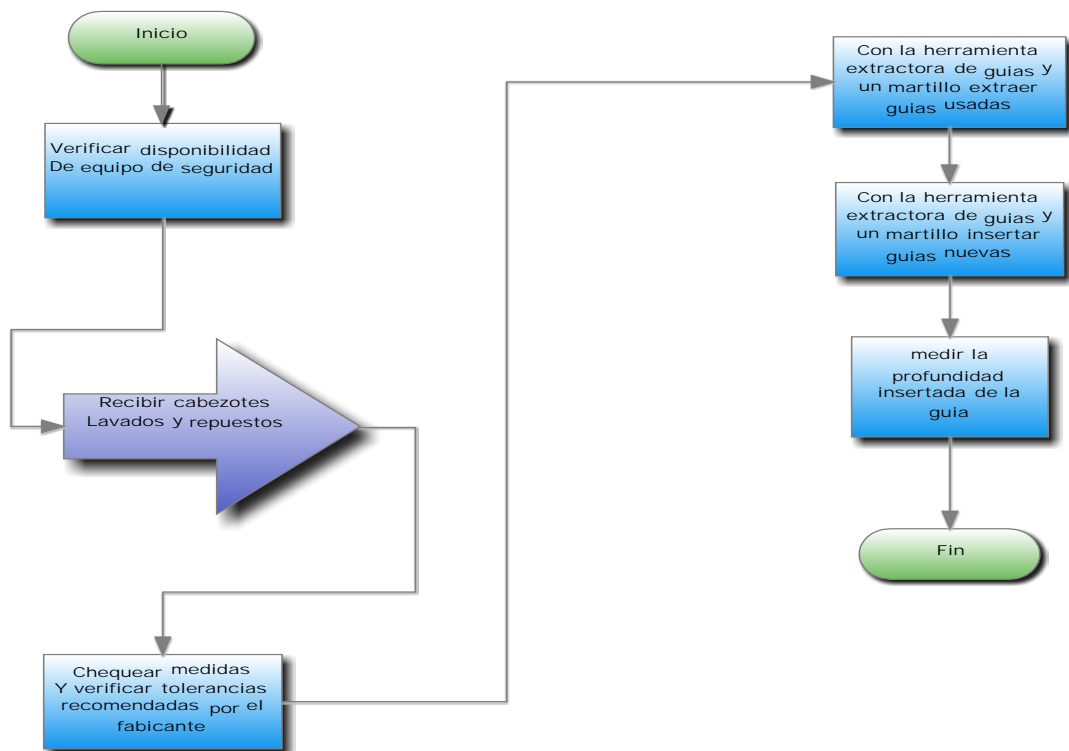
Documentos relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Orden de producción R-DI-02
- Manual de fabricante

Equipo:

- Herramienta extractora de guías de válvulas


3.6.6.2 FLUJO CAMBIO DE GUIAS DE VALVULAS



CAPITULO 4

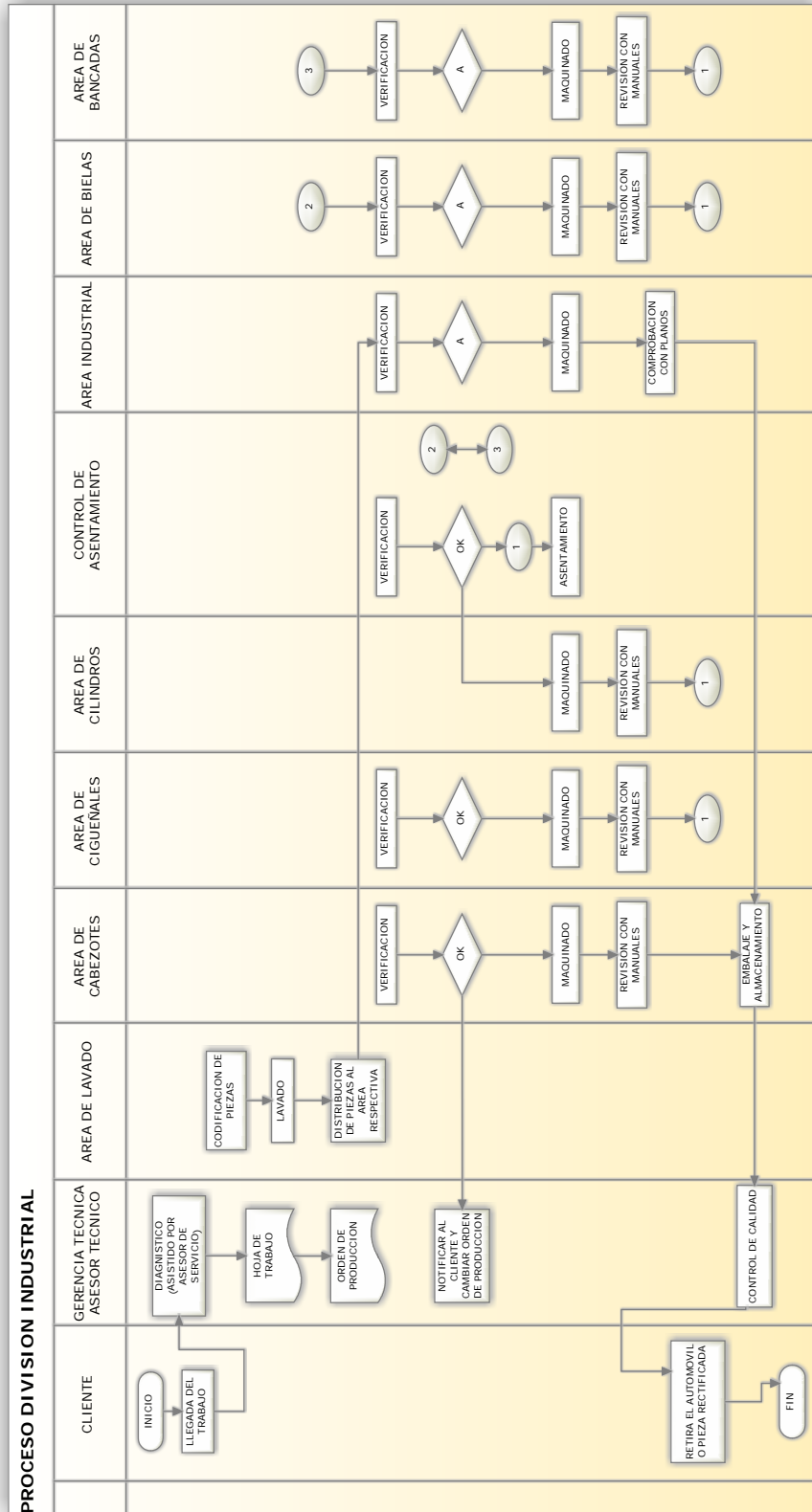
MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECTIFICACION DE UN
MOTOR DE COMBUSTION INTERNA DE UN VEHICULO LIVIANO

4.1 PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION


 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL ECUADOR	PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION		CODIGO: PC - DI - 01
	DIVISION INDUSTRIAL		
FECHA DE EMISIÓN:		FECHA DE REVISIÓN:	
		Rev. 02	Página 1 de 7
1. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO			
OBJETIVO DEL PROCESO			
* Dar soluciones técnicas en tiempos reales con relación al requerimiento del cliente, planificando los tiempos de ejecución de trabajos. * Cumplir con los estándares de calidad del fabricante aplicando procedimientos técnicos de trabajo en cada sección y la respectiva aplicación de repuestos.			
PROVEEDORES DEL PROCESO		CLIENTES DEL PROCESO	
Bodega	Gerencia Técnica Industrial		Cliente final
Asesores de Servicio	COLABORADORES DEL PROCESO		Personal de la División Automotriz
	Mantenimiento		
RECURSOS PARA EL PROCESO			
TALENTO HUMANO			
PUESTO	CANT. MÍNIMA	ACTIVIDADES DENTRO DEL PROCESO	
Gerencia Técnica Industrial	1	* Planificación de la producción.	
Técnico de Cabezotes	5	* Revisión de los trabajos realizados	
Técnico de Cigüeñales	1		
Técnico de Cilindro	1	* Ejecución de los trabajos siguiendo los parámetros técnicos establecidos por la empresa.	
Técnico Industrial	2		
Técnico de Bielas	1		
Técnico de Bancada	1		
INFRAESTRUCTURA DEL PROCESO			
TECNOLOGIA	Software de mecánica automotriz		
COMUNICACIÓN	Internet, Teléfono, Radios		
FISICA	Oficina, nave industrial		
INFORMACIÓN REQUERIDA PARA EL PROCESO			
RESPONSABLE DE SUMINISTRARLE		INFORMACIÓN	
Requerimiento del Asesor de Servicio		Hoja de Trabajo	

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


	PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION		CODIGO: PC - DI - 01
	DIVISION INDUSTRIAL		
FECHA DE EMISION:		FECHA DE REVISION:	Rev. 02
			Página 2 de 7



EMITIDO POR: David Novillo S.	REVISADO POR: Ing. Flavio Arroyo	APROBADO POR: Ing. Flavio Arroyo
----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------


 PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION DIVISION INDUSTRIAL		CODIGO: PC - DI - 01	
FECHA DE EMISION:		Rev. 02	
FECHA DE REVISION:		Página 3 de 7	
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	PROD/ SERV
Recepción	1. Requerimiento del cliente. Toma de datos del cliente, del tipo del motor y se informa al cliente las políticas de servicio las cuales constan en la hoja de trabajo R - DI-01.	Asesor de servicio	Hoja de Trabajo
Diagnóstico	2. Revisión y medición detallada de cada una de las partes del motor con la ayuda de instrumentos de precisión. 3. Cuando concluya la negociación el Asesor de Servicio, emitirá la orden de trabajo a Producción, R-DI-01 y el requerimiento de repuestos a Bodega R-DI-03.	Jefe de taller Asesor Técnico	Hoja de trabajo
Codificación de piezas y lavado	4. Marcación de cada una de las partes a ser reconstruidas con el número respectivo de la hoja de trabajo abierta R-DI_01 5. Colocar las piezas a la tina de lavado.	Lavadores	Hoja de Trabajo
Distribución de piezas al taller	6. Entregar lavadas las partes del motor a cada sección que corresponda	Lavadores	Hoja de Trabajo
Verificación	7. Cada técnico verifica el estado de la pieza o partes del motor. 8. Identificar las tareas a realizar y compararlas con la orden de producción R-DI-02.	Asesor Técnico Técnico Cabezones Técnico Cilindros Técnicos Cigüeñales Técnico Bancada Técnico de Bielas	Orden de Producción
OK	9. Si esta OK se pasa al maquinado 10. Si no esta se deberá realizar trabajos adicionales que hay que realizar a las piezas y que no constan en la orden de producción se deberá comunicar al jefe de taller y/o asesores de servicio.	Técnicos de Area	
Notificación al cliente	11. Comunicar al cliente de problemas hallados que no están dentro de la hoja de trabajo para que apruebe la continuación del trabajo R-DI-02.	Asesor de Servicio	Orden de Producción


EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

		PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION DIVISION INDUSTRIAL		CODIGO: PC - DI - 01	
		FECHA DE EMISION:	FECHA DE REVISION:	Rev.02	Página 4 de 7
Maquinar	12. Ejecución detallada de los trabajos técnicos a realizarse con el apoyo de máquinas, equipos y herramientas.	Asesor Técnico Técnico Cabezotes Técnico Cilindros Técnicos Cigüeñales Técnico Bancada Técnico de Bielas			
Asentamiento	13. Comprobación final del funcionamiento del 3/4 (asentamiento), caso contrario solución técnica inmediata se registra en hoja de entrega y control de calidad R-DI-05.	Técnico asentamientos		Entrega y control de Calidad	
Control de Calidad Final	14. Previa entrega se realiza una revisión general de todas las piezas maquinadas.	Asesor Técnico Jefe de taller		Entrega y Control de Calidad	
Embalaje y Almacenamiento	15. Protección de las partes rectificadas y su almacenamiento para posterior entrega	Asesor Técnico Técnico Cabezotes Técnico Cilindros Técnicos Cigüeñales Técnico Bancada Técnico de Bielas			
Entrega	16. Realizar la entrega al cliente de todas las partes y piezas registradas en la orden de trabajo con respectivos repuestos usados y fichas técnicas R-DI-01.	Asesor Técnico Gerente Técnico		Cierre de Hoja de trabajo	


EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


		PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION		CODIGO: PC - DI - 01	
		DIVISION INDUSTRIAL			
FECHA DE EMISION:		FECHA DE REVISION:		Rev. 02	
				Página 5 de 7	
3. LISTADO DE DOCUMENTOS					
DOCUMENTO	CODIGO	UBICACIÓN Dcto.	USUARIOS DEL Dcto.		
PROCEDIMIENTOS					
Lavado de partes y piezas de motor	P-DI-01	Taller Area Industrial	Técnicos lavado de Partes		
Rectificación de cilindros	P-DI-02	Taller Area Industrial	Técnico área de Cilindros		
Rectificación de cigüeñales	P-DI-03	Taller Area Industrial	Técnicos área de Cigüeñales		
Rectificación de cabezotes	P-DI-04	Taller Area Industrial	Técnicos área de Cabezotes		
Rectificación de Bancada	P-DI-05	Taller Area Industrial	Técnicos área de Bancada		
Reconstrucción de brazos de bielas	P-DI-06	Taller Area Industrial	Técnicos de Brazos y Bielas		
Control de Asentamiento	P-DI-07	Taller Area Industrial	Técnicos área de Control de Asistencia		
Rectificación de Superficies planas	P-DI-08	Taller Area Industrial	Técnicos área Reconstrucción Industrial		
Trabajos Industriales	P-DI-09	Taller Area Industrial	Técnicos área Reconstrucción Industrial		
Control de Calidad	P-DI-10	Taller Area Industrial	Gerente Técnico		

	PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION		CODIGO: PC - DI - 01	
	DIVISION INDUSTRIAL		Rev. 02	Página 6 de 7
FECHA DE EMISION:	FECHA DE REVISION:			
INSTRUCTIVOS DE TRABAJO				
Instructivo de Recepción y Diagnostico	IT-DI-01	Recepción	Asesores de Servicio, Asesor Técnico	
Instructivo de rectificación de Cilindros	IT-DI-02	Taller Area Industrial	Técnicos área de Cilindros	
Instructivo de rectificación de Cabezotes	IT-DI-03	Taller Area Industrial	Técnicos área de Cabezotes	
Rectificación de Bancadas y Bielas	IT-DI-04	Taller Area Industrial	Técnicos área de Asentamiento	
FORMULARIOS O REGISTROS				
Hoja de Trabajo	R-DI-01	Recepción y Taller Area Industrial	Asesor de Servicios	
Orden de Producción	R-DI-02	Taller Area Industrial	Asesor Técnico	
Requerimiento de Repuestos	R-DI-03	Recepción	Jefe de Bodega	
Planificación de la Producción	R-DI-04	Taller Area Industrial	Gerente Técnico, Asesores de Servicio	
Entrega y Control de Calidad	R-DI-05	Taller Area Industrial	Técnico de Area de Asentamientos	
Registro de Control de Calidad	R-DI-06	Taller Area Industrial	Jefe de Taller	
Informe Técnico	R-DI-07	Taller Area Industrial	Asesor Técnico	
Hoja de Recepción Interna	R-DI-08	Taller Area Industrial	Técnico de Lavado	
Seguimiento de ordenes de trabajo	n/a	Asesores de Servicios	Asesores de Servicio	
DOCUMENTACIÓN EXTRA				
Manuales Técnicos	n/a	Departamento Técnico DI	Gerente Técnico D.I.	

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

	PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION DIVISION INDUSTRIAL		CODIGO: PC - DI - 01	
	FECHA DE EMISION:	FECHA DE REVISION:	Rev. 02	Página 7 de 7
4. INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO				
FECHA DEL CAMBIO	TIPO DE CAMBIO			
29/10/2008	Se realizaron modificaciones de acuerdo a los cambios realizados en el Manual de Calidad y las políticas de custodia de bienes propiedad del cliente			
20/10/2009	Se cambio el nombre en el plan de calidad del procedimiento de reconstrucción industrial, por el de trabajos industriales. Las personas encargadas de manejar documentos cambiaron, se elimino la última medición			
5. GESTIÓN DEL PROCESO				
RESPONSABLE	META	INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Gerente Técnico DI	80% de entregas puntuales	Entregas puntuales / Total de entregas	Mensual	R-DI-06
Gerente Técnico DI	98% de soluciones técnicas (0 garantías)	Garantías/ Total de ordenes de trabajo	Trimestral	R-DI-01

EMITIDO POR: David Novillo S.	REVISADO POR: Ing. Flavio Arroyo	APROBADO POR: Ing. Flavio Arroyo
----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA LAVADO DE PARTES DE MOTOR	P-DI-01
		Página 1 de 2
Fecha de emisión:07/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 9/12/10

4.2 PROCEDIMIENTO PARA LAVADO DE PARTES DE MOTOR

I. Propósito

Tiene la finalidad de guiar a los técnicos en el proceso para lavar las partes del motor y entregar a sus respectivas secciones para maquinado.

II. Alcance

Sección de Lavado

Responsabilidades; Gerente Técnico, Asesor Técnico, Técnico Operador de Lavado de Piezas

Equipo:

- Tina de acero
- Equipo de Lavado a presión.

Herramientas e instrumentos:


- Tecla
- Cepillos de Limpieza
- Limpiones

Insumos: Acido

III. Actividades

- Antes de empezar verificar el equipo de seguridad necesario para el proceso.
- Recibir las partes del motor y registrar en la hoja de recepción interna las partes que ingresarán en tina.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA LAVADO DE PARTES DE MOTOR	P-DI-01
		Página 2 de 2
Fecha de emisión:07/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 9/12/10

- Marcar con números golpe las partes del motor a ser rectificadas de acuerdo a la hoja de trabajo.
- De no poder hacerlo con los números de golpe se utilizara el marcador de tinta.
- Cuando se trata de Bielas se lo marca luego de sacar la pieza de la tinta.
- Amarrar las piezas para sumergir en la tinta.
- Colocar cuidadosamente en la tinta de lavado las partes del motor según su material. (Hierro Fundido, Aluminio).
- Establecer y controlar el tiempo mínimo de lavado (2 - 3 Horas)
- Enjuagar el ácido con agua a presión.
- Distribución de piezas lavadas en cada puesto, de acuerdo a la hoja de trabajo.
- Entrega de repuestos usados a bodega para posterior comparación.

Nota Importante

- Todo el personal debe estar correctamente uniformado (limpio).
- Utilizar los implementos de protección visual (gafas de protección).
- Utilizar la protección auditiva (tapones/orejas).
- Utilizar los implementos de protección para la respiración (mascarilla)
- En el caso de ser necesario utilizar guantes.


IV. Documentos Relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Hoja de recepción Interna R-DI-08

V. Anexos

VI.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACIÓN DE CILINDROS	P-DI-02
		Página 1 de 2
Fecha de emisión:07/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 9/12/10

4.3 PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE CILINDROS

I. Propósito

Tiene la finalidad de guiar a los técnicos en el proceso de rectificar un cilindro y entregar finalmente un producto de calidad.

II. Alcance

Sección de Cilindros.

Responsabilidades; Gerente Técnico, Técnico operador de Sección Cilindros

Equipo:

- Rectificadora de cilindros vertical
- Pulidora
- Prensa hidráulica manual
- Prensa hidráulica eléctrica


Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj Comparador
- Calibrador de laminas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa
- Piedras de Pulir

III. Actividades

- Antes de empezar el trabajo verificar que se disponga del equipo de seguridad.
- Recibir el block lavado y chequeado.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACIÓN DE CILINDROS	P-DI-02
		Página 2 de 2
Fecha de emisión:07/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 09/12/10

- Chequeo minucioso de medidas.
- Verificar que no existan fisuras, en caso de encontrarlas pasa al área de soldas.
- Chequeo de orden de producción y trabajos adicionales.
- Chequeo de repuestos usados con repuestos nuevos.
- Rectificado o encamisado de cilindros.
- Cuando se encamisa los cilindros de un block de aluminio especialmente los V6 es necesario cepillar la superficie plana.
- Pulido de cilindros.
- Chequeo final de medidas de acuerdo a parámetros técnicos, comparar con los manuales del fabricante o manual digital.
- Entrega de block comprobado y los repuestos y piezas correspondientes

Observación: En el caso que sea block de aluminio, calentar a 150°-250° grados centígrados a los cilindros.

Nota Importante: Todo el personal debe estar correctamente uniformado (limpio).


- Utilizar los implementos de protección visual (gafas de protección).
- Utilizar la protección auditiva (tapones/ orejeras).
- Utilizar los implementos de protección para la respiración (mascarilla).
- En el caso de ser necesario utilizar guantes.

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Orden de producción R-DI-02
- Manual de fabricante
- Manual digital

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACIÓN DE CIGÜEÑALES	P-DI-03
		Página 1 de 2
Fecha de Emisión: 07/12/10	Rev.00	Fecha de revisión: 09/12/2010

4.4 PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE CIGÜEÑALES

I. Propósito

Tiene la finalidad de guiar a los técnicos en el proceso de rectificar un cigüeñal y entregar finalmente un producto de calidad.

II. Alcance

Sección de Cigüeñales.

Responsabilidades: Jefe de Taller, operador de Sección Cigüeñales.

Equipo:

- Máquina rectificadora de cigüeñales
- Pulidora
- Enderezadora


Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Manuales
- Durómetro de materiales
- Rugosímetro
- Centrador
- Comprobador de medida

III. Actividades

- Antes de empezar verificar que se disponga de todo el equipo de seguridad.
- Recibir el cigüeñal y piezas adicionales,
- Chequeo minucioso del cigüeñal (medidas, fisura, deformaciones)

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACIÓN DE CIGUEÑALES	P-DI-03
		Página 2 de 2
Fecha de Emisión:07/12/10	Rev.00	Fecha de revisión: 9/12/10

- Chequeo de porta retenes, punta, rodamiento de la punta motriz.
- Rectificación del cigüeñal a la sobre medida de acuerdo a catalogo y especificaciones del fabricante.
- Quitar o desbastar las aristas vivas de los agujeros.
- Pulir la superficie y medir grado de rugosidad.
- Almacenar en la percha.
- Entregar al proceso asentamiento.

Nota importante:


- Todo el personal debe estar correctamente uniformado (limpio).
- Utilizar los implementos de protección visual (gafas de protección).
- Utilizar la protección auditiva (tapones/ orejeras).
- Utilizar los implementos de protección para la respiración (mascarilla).
- En el caso de ser necesario utilizar guantes.

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Orden de Producción R-DI-02
- Manual de fabricante
- Manual digital

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACIÓN DE CABEZOTES	P-DI-04
		Página 1 de 2
Fecha de Emisión: 07/12/10	Rev.00	Fecha de revisión: 9/12/10

4.5 PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE CABEZOTES

I. Propósito

El presente procedimiento tiene la finalidad de establecer los pasos necesarios para rectificar un cabezote y asegurar la calidad del producto realizado en una rectificadora.

II. Alcance Sección de Cabezotes.

Responsabilidades: Gerente Técnico, Técnicos área Cabezotes.

Equipo: Taladro de percusión

- Taladro manual
- Rectificadora de anillo 3 en 1
- Torno
- Rectificadora de superficies planas
- Rectificadora de válvulas


Herramientas e instrumentos: Micrómetros

- Reloj Comparador
- Calibrador de láminas
- Reglas de superficies planas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa

III. Actividades

- Recepción de cabezote y piezas adicionales.
- Verificación del tipo de guía y su estado.
- Cambiar guía o camisilla.
- Comprobar holgura válvula vs. Guía. (especificación del fabricante)

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACIÓN DE CABEZOTES	P-DI-04
		Página 2 de 2
Fecha de Emisión:07/12/10	Rev.00	Fecha de revisión: 9/12/10

- Revisar el diámetro interior de las guías nuevas.
- Revisar la tolerancia entre las guías nuevas y las válvulas usadas para poder utilizar las mismas si es el caso.
- Cambiar el asiento “anillos” cuando se encuentre fuera de tolerancia.
- Rectificar el asiento de la válvula con el ángulo respectivo.
- Rectificar la superficie de asiento de válvula con el ángulo correspondiente.
- Prueba de vacío.
- Chequear roscas de bujía, pernos y espárragos.
- Lavar el cabezote y sus partes.
- Armar el cabezote con todas sus partes.
- Realizar la prueba de vacío final.
- Entrega y registro en la ficha técnica y Embalar

Notas Importantes:


- Todo el personal debe estar correctamente uniformado (limpio).
- Utilizar los implementos de protección visual (gafas de protección).
- Utilizar la protección auditiva (tapones/ orejeras).
- Utilizar los implementos de protección para la respiración (mascarilla).
- En el caso de ser necesario utilizar guantes.

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Orden de Producción R-DI-02
- Manual de fabricante
- Manual digital

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE BANCADAS	P-DI-05
		Página 1 de 2
Fecha de emisión: 15/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 22/12/10

4.6 PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE BANCADAS

I. Propósito

Tiene la finalidad de guiar a los técnicos en el proceso de rectificar los alojamientos y entregar finalmente un producto de calidad.

II. Alcance

Sección de bancada

Responsabilidades; Gerente Técnico, Asesor Técnico, Técnico Operador de sección de Bancadas.

Equipo:

- Taladro neumático


Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj Comparador
- Calibrador de láminas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa
- Platigage

III. Actividades

- Antes de empezar el trabajo verificar que se disponga del equipo de seguridad.
- Recibir el Block lavado y chequeado.
- Chequeo minucioso de medidas.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA RECTIFICACION DE BANCADAS	P-DI-05
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 15/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 22/12/10

- Chequeo de repuestos usados con repuestos nuevos.
- Rectificado de alojamiento de cojinete.
- Chequeo de alojamiento y/o cambio de bujes.
- Verificar si el alojamiento del lateral está en buen estado, caso contrario rellenar para corregirlo.
- Chequeo final de medidas de acuerdo a parámetros técnicos.
- Entrega de block comprobado, los repuestos y piezas correspondientes.

Nota Importante


- Todo el personal debe estar correctamente uniformado (limpio).
- Utilizar los implementos de protección visual (gafas de protección).
- Utilizar la protección auditiva (tapones/orejas).
- Utilizar los implementos de protección para la respiración (mascarilla)
- En el caso de ser necesario utilizar guantes.

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Hoja de recepción Interna R-DI-02
- Manual de fabricante
- Manual digital

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA LA RECTIFICACION DE BRAZOS DE BIELA	P-DI-06
		Página 1 de 2
Fecha de emisión: 15/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 22/12/10

4.7 PROCEDIMIENTO RECTIFICACION BRAZOS DE BIELA

I. Propósito

Tiene la finalidad de guiar a los técnicos en el proceso de rectificar los brazos de biela y entregar finalmente un producto de calidad.

II. Alcance

Sección de bielas

Responsabilidades; Gerente Técnico, Técnico Operador de sección de Bielas.

Equipo:

- Rectificadoras de Cilindros horizontal
- Pulidora
- Prensa hidráulica manual


Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj Comparador
- Calibrador de láminas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa

III. Actividades

- Antes de empezar el trabajo verificar que se disponga del equipo de seguridad.
- Recibir los brazos de biela lavado y chequeado

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA LA RECTIFICACION DE BRAZOS DE BIELA	P-DI-06
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 15/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 22/12/10

- Chequeo minucioso de medidas.
- Verificar si la Biela no tiene desviación en los ejes.
- Chequeo de orden de producción y trabajos adicionales.
- Chequeo de repuestos usados con repuestos nuevos.
- Rectificado de alojamiento de cojinete.
- Chequeo de alojamiento y/o cambio de bocín.
- Chequeo final de medidas de acuerdo a parámetros técnicos.
- Entrega de brazos de biela comprobado, los repuestos y piezas correspondientes.

Nota Importante


- Todo el personal debe estar correctamente uniformado (limpio).
- Utilizar los implementos de protección visual (gafas de protección).
- Utilizar la protección auditiva (tapones/orejas).
- Utilizar los implementos de protección para la respiración (mascarilla)
- En el caso de ser necesario utilizar guantes.

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Hoja de recepción Interna R-DI-02
- Manual de fabricante
- Manual digital

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE ASENTAMIENTOS	P-DI-07
		Página 1 de 3
Fecha de emisión: 15/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 22/12/10

4.8 PROCEDIMIENTO CONTROL DE ASENTAMIENTOS

I. Propósito

Tiene la finalidad de guiar a los técnicos en el proceso de asentamiento del motor y entregar finalmente un producto de calidad.

II. Alcance

Sección de asentamiento

Responsabilidades; Gerente Técnico, Técnico Operador de Lavado de Piezas, Técnico Operados asentamientos.


Equipo:

- Taladro neumático

Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj Comparador
- Calibrador de láminas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa
- Torcómetros
- Regla de superficie
- Plastigage
- Extractor /Colocador de bujes

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE ASENTAMIENTOS	P-DI-07
		Página 2 de 3
Fecha de emisión: 15/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 22/12/10

III. Actividades

- Antes de empezar el trabajo verificar que se disponga del equipo de seguridad.
- Recibir el block, bielas y árbol de levas con sus respectivas partes.
- Chequeo Alojamiento de bancada.
- Chequeo alojamiento de biela.
- Chequeo del árbol de levas
- Chequeo de superficie plana.
- Chequeo de rosca, pernos y tapones.
- Chequeo de fisuras.
- Recepción de piezas rectificadas de acuerdo a parámetros técnicos.
- Comprobación de los repuestos.
- Comprobación de medidas, (asentamiento).
- Embalaje.


Asentamiento:

- Lavar el block, cigüeñales y bielas.
- Verificar limpieza adecuada.
- Colocar los cojinetes en los alojamientos y torquear.
- Girar el cigüeñal y las bielas.
- Limpiar partes.
- Aplicación de datos técnicos y torques.
- Comprobar con plastigage.
- Comprobación de datos técnicos.

Notas Importantes:

- Todo el personal debe estar correctamente uniformado (limpio).

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE ASENTAMIENTOS	P-DI-07
		Página 3 de 3
<i>Fecha de emisión: 15/12/10</i>	Rev.01	<i>Fecha de revisión: 22/12/10</i>


- Utilizar los implementos de protección visual (gafas de protección).
- Utilizar la protección auditiva (tapones/orejas).
- Utilizar los implementos de protección para la respiración (mascarilla)

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Hoja de recepción Interna R-DI-02
- Registro de control de calidad R-DI-06
- Manual de fabricante
- Manual digital

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO DE RECTIFICACION DE SUPERFICIES PLANAS	P-DI-08
		Página 1 de 2
Fecha de emisión:15/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 22/12/10

4.9 PROCEDIMIENTO DE RECTIFICACION DE SUPERFICIES PLANAS

I. Propósito

Tiene la finalidad de guiar a los técnicos en el proceso de rectificación de superficies planas, y entregar finalmente un producto de calidad.

II. Alcance

Área de Cabezotes

Responsabilidades; Gerente Técnico, Técnico Operador de sección de trabajos industriales, Técnico

de cabezotes.


Equipo:

- Máquina de rectificación de superficies planas.

Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj Comparador
- Calibrador de láminas
- Profundímetros
- Calibrador pie de rey
- Rugosímetro

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO DE RECTIFICACION DE SUPERFICIES PLANAS	P-DI-08
		Página 2 de 2
Fecha de emisión:15/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 22/12/10

III. Actividades

- Antes de empezar el trabajo verificar que se disponga del equipo de seguridad.
- Chequeo de superficie plana y espesor del cabezote o block.
- Verificación del grado de rugosidad dependiendo la marca del motor.
- Ajuste y nivelación de la pieza a ser maquinada.
- Maquinado con piedra o cuchilla dependiendo el tipo de material.
- Dar a conocer trabajos adicionales a recepción para que sea comunicado al cliente.
- Chequeo final de medidas de acuerdo a parámetros técnicos o requeridos.
- Entrega de piezas reparadas.

Nota Importante


- Todo el personal debe estar correctamente uniformado (limpio).
- Utilizar los implementos de protección visual (gafas de protección).
- Utilizar la protección auditiva (tapones/orejas).
- Utilizar los implementos de protección para la respiración (mascarilla)
- En el caso de ser necesario utilizar guantes.

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de trabajo R-DI-01
- Orden de producción R-DI-02

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD	P-DI-10
		Página 1 de 2
Fecha de emisión:23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

4.10 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD

I. Propósito

El presente procedimiento tiene la finalidad de dar a conocer los estándares de calidad del trabajo realizado garantizando de esta manera el servicio que prestan las rectificadoras.

II. Alcance

Aplicación: Control de Calidad

Responsabilidad: Gerente Técnico División Industrial.


Equipo:

- Software del fabricante.
- Medidores de Comprensión
- Medidor de fugas de Motor
- Medidor de presión d Aceite
- Termómetro Digital
- Scanner

III. Actividades

- Determinar el método aleatorio para determinar el control de calidad.
- Debida a la complejidad de los motores a entregar la empresa determinando dos tipos de control de calidad antes de la entrega de los motores al cliente, así:
- A todos los motores le son revisados, antes de la entrega, las partes rectificadas, esto se deja evidenciado en el Registro de Entrega y Control de Calidad (R-DI-05).

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD	P-DI-10
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10


- De cada 10 motores entregados en el décimo se realizara el control de calidad de todas las piezas del motor evidenciándose esta actividad en el Registro de Control de Calidad (R-DI-06). Contar con los debidos instrumentos de medición.
- Contar con los respectivos registros de medidas proporcionados por los técnicos.
- Medición de partes rectificadas.
- Verificación o comparación de parámetros técnicos (Tolerancias permitidas por el fabricante)
- Si es OK se da la liberación del producto para que sea entregado al cliente.
- Registrar en la hoja de control de calidad los datos obtenidos.
- Entregar la copia al cliente.
- De no estar OK inmediatamente se realizara una orden de producción para el reproceso.
- Adjuntar a la hoja d trabajo, la hoja de control de calidad.

IV. Documentos Relacionados

- Manual de fabricante
- R-DI-06. Hoja de control de calidad
- R-DI-05. Hoja de entrega y control de calidad
- R-DI-02. Ordenes de trabajo

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de recepción y diagnostico	IT-DI-01
		Página 1 de 3
Fecha de emisión:23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

4.11 INSTRUCTIVO DE RECEPCIÓN Y DIAGNOSTICO

I. Propósito

El presente documento tiene la finalidad de establecer las normas y procedimientos para una correcta toma de datos y poder dar soluciones eficaces a nuestros clientes.

II. Alcance:

Recepción y Diagnóstico

Responsabilidades: Asesores de Servicio Y Asesor Técnico


Herramientas e Instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj Comparador
- Calibrador de laminas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa
- Reglas
- Cámara de Fotos

III. Actividades

- Dar la bienvenida a los clientes
- Registrar en la Hoja de Trabajo los Datos del cliente y los datos del motor o piezas a ser trabajadas.
- El Asesor Técnico procede a revisar minuciosamente las piezas para realizar el diagnostico el cual incluye trabajos a ser realizados, repuestos a ser


EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Recepción y Diagnostico	IT-DI-01
		Página 2 de 3
Fecha de emisión:23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

Utilizados y tiempo estimado de entrega el cual será confirmado por el Asesor de Servicio.

- ✓ Observar cada una de las partes o piezas
 - ✓ Medir los cilindros del block
 - ✓ Chequear las bancadas del block y bujes del árbol
 - ✓ Chequear la superficie del block
 - ✓ Medir los muñones del cigüeñal
 - ✓ Chequear los porta retenedores del cigüeñal
 - ✓ Chequear la punta del cigüeñal
 - ✓ Chequear los brazos de biela y pistones
 - ✓ Chequear las válvulas, asientos y guías del cabezote
 - ✓ Chequear de la superficie plan del cabezote
 - ✓ Medir altura del cabezote
 - ✓ Chequear alojamientos del eje de levas sus levas
- Registrar en la hoja de datos el resultado del diagnóstico y las observaciones realizadas.
 - El Asesor de servicio realizara la valoración económica la cual será entregada al cliente.
 - Luego de la Negociación el Asesor de Servicio Realizará una orden de Producción (R-DI-01) la cual será entregada al Asesor Técnico.
 - Registrar si el cliente va a proporcionar los repuestos de ser así se deberá especificar que el tiempo de entrega corre desde el momento que se tiene el repuesto en el área del Taller.
 - Difundir al cliente el tiempo máximo de responsabilidad por custodia de las partes y piezas dejadas por el cliente.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Recepción y Diagnostico	IT-DI-01
		Página 3 de 3
Fecha de emisión: 23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

- Marcar las partes o piezas (nuevas o usadas) de acuerdo a la numeración de la hoja de trabajo abierta por el Asesor de Servicio.
- Realizar por parte del Asesor el requerimiento de repuestos hacia Bodega
- De existir problemas en la realización del trabajo el Asesor de Servicio comunicara al cliente que han surgido inconvenientes los cuales no estaban dentro del diagnóstico inicial y se procederá a confirmar si se sigue trabajando lo cual tendrá un costo adicional al igual que nos tomará más tiempo de lo previsto.
- Realizar el seguimiento de los trabajos realizados.


IV. Documentos Relacionados

- Hoja de Trabajo R-DI-01
- Orden de Producción R-DI-02
- Orden de Repuestos R-DI-03
- Manual de Fabricante

V. Anexos

N.A.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Rectificación de Cilindros	IT-DI-02
		Página 1 de 3
Fecha de emisión: 23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

4.12 INSTRUCTIVO DE RECTIFICACIÓN DE CILINDROS

I. Propósito

El presente documento tiene la finalidad de establecer las normas y procedimientos que deberán seguir los técnicos en el proceso de rectificación de cilindros para la entrega de un producto de calidad al cliente interno.

II. **Alcance:** Sección de cilindros

Responsabilidades: Gerente Técnico, Operadores

Equipo:

- Rectificadora de cilindros
- Pulidora
- Presa hidráulica manual


Herramientas e Instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj comparador
- Calibrador de laminas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa

III. Actividades


- El técnico Rectificador de cilindros recibirá el componente a ser trabajado totalmente limpio, verificara que los datos y trabajos en la orden de producción.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Rectificación de Cilindros	IT-DI-02
		Página 2 de 3
Fecha de emisión: 23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

- Realizar la limpieza de la base del block
- Se deberá colocar y ajustar el block en la máquina rectificadora
- Revisar con qué medidas ingresa el block hacia la sección y registrarlo
- Cuando se trata de encamisado se deberá proceder de la siguiente manera:
- Centrar el cilindro que se va a trabajar con el reloj comparador
 - ✓ Medir el diámetro de la camisa
 - ✓ Proceder a rectificar el cilindro
 - ✓ Colocar la camisa en el cilindro con el ajuste adecuado y maquinar el diámetro interno de la camisa.
- En el caso de rectificado se deberá:
 - ✓ Centrar el cilindro con el reloj comparador
 - ✓ Medir el diámetro del pistón y registrar estos valores
 - ✓ Rectificar el cilindro hasta la medida correspondiente
 - ✓ Ajustar a la máquina hasta ponerse en contacto con la pieza a ser pulida
 - ✓ Pulir el cilindro a la holgura del pistón o a la abertura del Rin
 - ✓ Chequeo de conicidad y ovalamiento con el reloj comparador.
 - ✓ Realizar el cruce y comprobar su rugosidad para la verificación del pulido.
 - ✓ Comprobar la luz abertura de los rines en cada cilindro.
 - ✓ Comprobar si las medidas realizadas luego del trabajo están dentro del parámetro que el fabricante lo recomienda, referirse al manual del fabricante o manual digital.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Rectificación de Cilindros	IT-DI-02
		Página 3 de 3
Fecha de emisión: 23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de Trabajo R-DI-01
- Orden de Producción R-DI-02
- Manual de Fabricante
- Manual Digital

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Rectificación de Cabezotes	IT-DI-03
		Página 1 de 3
Fecha de emisión: 23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

4.13 INSTRUCTIVO DE RECTIFICACIÓN DE CABEZOTES

I. Propósito

Tiene la finalidad de guiar a los técnicos en el proceso de rectificar un cabezote y entregar finalmente un producto de calidad.

II. Alcance

Sección de Cabezotes.

Responsabilidades: Gerente Técnico, Técnicos de Sección de Cabezotes


Equipo:

- Taladro de percusión neumático
- Taladro Manual
- Rectificadora de anillos 3 en 1
- Torno
- Rectificadora de superficies planas
- Rectificadoras de válvulas
- Taladro de pedestal

Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj comparador
- *Calibrador de laminas*
- Reglas de superficies planas
- Profundímetros
- Caja de herramientas completa

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Rectificación de Cabezotes	IT-DI-03
		Página 2 de 3
Fecha de emisión: 23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

- Kit para colocar camisillas.
- Calibrador Pie de Rey

III. Actividades

1. Antes de empezar el trabajo verificar que se disponga del equipo de seguridad.
2. Recibir el cabezote lavado, chequear las pizas adicionales y comparar con la hoja de trabajo.
3. Chequeo minucioso de medidas comparar con la Orden de Producción
4. En caso de trabajos adicionales se da aviso a recepción para que esto sea comunicado al cliente
5. Chequeo de fisuras y tapones en caso de fisuras visibles
6. En caso de fisuras visibles para al área de soldadura
7. Chequeo de bancadas del árbol de levas y superficie plana.
8. Chequeo de rosca de bujía y roscas de pernos o espárragos (tapas de bancada y múltiples de admisión y escape).
9. Chequeo de árbol de levas, flautas y balancines.
10. Chequeo de repuestos usados con repuestos nuevos.
11. Chequeo de alojamiento de guías
12. Cambio de guías o encamisado.
13. Cambio de anillos de ser necesario o rectificación
14. Rectificación de Asientos y prueba de vacío
15. Chequeo final de medidas
16. Chequeo de superficies planas y asentamiento de ejes de levas
17. Chequeo de ajuste caucho guía
18. Armado (o) Calibrado

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Rectificación de Cabezotes	IT-DI-03
		Página 3 de 3
Fecha de emisión:23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

19. Prueba final de vacío y embalaje

20. Entrega de cabezote comprobado y los repuestos y piezas correspondientes.


En el caso que el cabezote sea de propulsores hidráulicos se debe sangrar o limpiar los propulsores para el armado del cabezote.

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de Trabajo R-DI-01
- Orden de Producción R- DI-02
- Manual de fabricante
- Manual Digital

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Rectificación De Bancadas Y Bielas	IT-DI-04
		Página 1 de 2
Fecha de emisión:23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

4.14 INSTRUCTIVO RECTIFICACION DE BANCADAS Y BIELAS

I. Propósito

Tiene la finalidad de guiar a los técnicos en el proceso de rectificar las bancadas y bielas y entregar finalmente un producto de calidad.

II. Alcance

Sección de bancada

Responsabilidades: Gerente Técnico, Técnico operador de sección de Bancadas.

Equipo: Taladro Neumático


Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj comparador
- Calibrador de laminas
- Profundímetros
- Herramientas
- Plastigage
- Azul mecánico

III. Actividades

- El Técnico Rectificador de bancada y bielas recibirá totalmente limpios los componentes a ser trabajados.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo Para Rectificación De Bancadas Y Bielas	IT-DI-04
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 23/12/10	Rev.01	Fecha de revisión: 26/12/10

- Realizar la limpieza de los alojamientos de bancada y/o bielas
- Montar los componentes a la respectiva máquina (bancada o bielas)
- Centrar los alojamientos de bancada o de biela al eje de desbaste
- Maquinar los alojamientos a la medida requerida (según cojinete y cigüeñal)
- Si es el caso rectificar los alojamientos de medias lunas
- Chequeo minucioso de medidas y acabado superficial
- Chequeo de repuestos usados con repuestos nuevos
- Chequeo final de medidas de acuerdo a parámetros técnicos
- Entrega de block, bielas y repuestos a el área de asentamientos

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de Trabajo R – DI-01
- Orden De Producción R-DI-02
- Manual de Fabricante
- Manual digital

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

4.15 PROTOTIPO DE HOJA DE TRABAJO



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

HOJA DE TRABAJO No. _____
GARANTIA _____

FECHA RECEPCION _____

CLIENTE _____

DIRECCION _____

TECNICO _____

HORA DE RECEPCION: _____

C.I. RUC: _____

TELF: _____

TELF: _____

FECHA PLANIF. ENTREGA: _____

MARCA: _____

MOTOR: _____

No. CILINDROS: _____

AÑO: _____

GASOLINA: _____

DIESEL: _____

RECEPCION		ORDEN DE TRABAJO				REQUERIMIENTO DE REPUESTOS						
BLOCKS		BLOCKS	CANT	VALOR	CANT	NOMBRE						VALOR
GUAS LATERALES	SUPERIORES	RECTIFICAR C/L		ESPECIAL+		PISTONES STD	10	20	30	40	60	
TUBO DE ACEITE	TROMPO DE ACEITE	ENCAMIZAR C/L		ESPECIAL		RINES STD		10	20	30	40	
BASE DEL FILTRO	VALVULAS PRESION	CABEZOTE ENCAMIZAR ALOJAMIENTO DE PRES.				CAMISAS						
BASES DE MOTOR	ALTERNADOR	CAMBIO DE CAMISAS		RAER CAMISAS		CHAQ. BA. STD		10	20	30	40	
TAPAS DE BANCADA	PERNOS DE BANCADA	PLUR. CILINDROS				CHAQ. BL. STD		10	20	30	40	
ESPARRAGOS	LUBRICADOR DE CADENA	CERILLAR BLOCK: NORMAL		RELLENADO		MEDIAS LUNAS						
SOPORTE DE MOTOR	FIBRA	DIAGNOSTICO DE CILINDROS				BOOKS DE BELA						
	OIGUEVALES	RECTIFICAR ALOJAMIENTO DE BANCADA: NORI		RELLENADO		BUJES DEL ARBOL DE LEVAS						
CHAVETAS	PIÑONES	CIGUEVALES				VALVULAS DE ESCAPE +						
RODAMIENTO	BOON DE PUNTA MOTRIZ	RECTIFICAR BANCADA +		BELA +		VALVULAS DE ADMISION +						
	CABEZOTE	RECTIFICAR LATERAL 1/2 LUNA				GUAS ADM. +		ADAP.		CAMS.		
TROMPO DE TEMPERATURA		RECTIFICAR RE. LATERAL 1/2 LUNA		PUNTA		GUAS ESC+		ADAP.		CAMS.		
TOMA DE AGUA		PLUR. BANCADA		BELA		ASIENTOS ADM.		STD.		ESP.		
GUAS SUPERIORES	ESPARRAGOS	ENDEREZAR OIGUEVAL				ASIENTOS ESC.		STD.		ESP.		
FLAUTAS	BALANONES	DIAGNOSTICO OIGUEVAL FISURAS		TORCEDURA		CAUCHOS DE VALV.		ORIG.		ALT		
RESORTES	ARANDELA DE RESORTES	ENCAMIZAR P/O DELANTERO		POSTERIOR		JUEGO DE EMPAQUES						
CHAVETAS	SOMBREROS	BRAZOS DE BELA				BOMBA DE ACEITE			KIT			
TAPAS DEL ARBOL	PERNOS	RECTIFICAR ALOJAMIENTO DE BELA NORMAL		DENTADA		BOMBA DE AGUA						
VALVULAS ADM	VALVULAS ESC	RECTIFICAR ALOJAMIENTO DE BOON DE BELA				BOMBA DE GASOLINA						
SOPORTES DE MOTOR	FIBRA	CAMBIO DE PISTONES				PIÑON DEL OIGUEVAL						
	BIELAS	CAMBIO DE BUJES				PIÑON DEL ARBOL						
PISTONES	RINES C I	COLOCAR Y MAQUINAR BOOKS DE BELA				CADENA DISTRIBUC.		BANDA DIS.				
BRAZOS DE BELA	TAPAS	ENDEREZAR BRAZO DE BELA				PIÑON GRANDE DE LA BOMBA						
PERNOS DE BELA	TUERCAS	CHEQUEO DE ALOJAMIENTO DE BANCADA (BLOCK)				PIÑON PEQUEÑO DE LA BOMBA						
	OTROS	RECTIFICAR ALOJAMIENTO DE 1/2 LUNA RELLENA				CADENA DE LA BOMBA DE ACEITE						
EJE DE LEVAS	PIÑON	CAMBIO DE ROD. PLANTA MOTRIZ		BOON		EMPLADOR		RULMAN EMPLADOR				
TAPON ARB.	CHAVETA	ASENTAR BAN. BELA		REACONDICIONAMIENTO		VIBRADORES						
PROPULSORES	PASTILLAS	RECTIFICAR INTERIOR DE BUJES				PROPULSORES						
CHAQ. BAN.	CHAQ. BL.	CAMBIO DE PIÑONES DE OIGUEVAL		ARBOL		BALANONES						
VIBRADORES	TEMPLADORES	ENCAMIZAR ALOJAMIENTO DE BOON DE BELA				ARBOL DE LEVAS						
BANDA DIST.	CADENA DIST.	CAMBIO DE TAPON BLOCK		CHEQUEO DE ROSCAS BI		PLATO DE EMBRAGUE						
BOMBA ACEITE	H2O	DIAGNOSTICO DE ALOJAMIENTO Y ALINEACION DE BELA				DISCO DE EMBRAGUE						
PLATO	DISCO	CABEZOTE				RULMAN DE EMBRAGUE						
	SEGUIMIENTO H.T.	RECTIFICAR AS VALVULAS No.				FLAUTA DE BALANONES		ADM.		ESC.		
HT AP	PF	RECTIFICAR INTERIOR DE GUIA (RM/R)				EMPAQUE DEL CABEZOTE						
FECHA	HORA	CAMBIO DE GUIA		COLOCAR CAMSELLA		RETENEDOR DELANTERO DEL OIGUEVAL						
		CAMBIO DE ASIEN TO DE VALVULA				RETENEDOR POSTERIOR DEL OIGUEVAL						
		PERFORAR PARA COLOCAR GUIA				RETENEDOR DEL ARBOL DE LEVAS						
INGRESO A BODEGA	HORA	PERFORAR Y COLOCAR ASIEN TO DE VALVULA				GALON DE ACEITE		SKM		SKM		
		PERFORAR ALOJAMIENTO DE ASIEN TO		GUIA		1/4 DE ACEITE		SKM		SKM		
CIERRE HT BODEGA	HORA	CERILLAR CABE		NORMAL	RELLENADO	FILTRO DE ACEITE						
		CALIBRAR VALVULAS				FILTRO DE AIRE						
FECHA	HORA	ARMAR CABEZ		NORMAL	ESPECIAL	FILTRO DE GASOLINA						
		CAMBIO DE PRECAMARAS		ENCAPTAR		BUJAS						
CIERRE HT TALLER	HORA	CAMBIO DE TAJ		DIAGNO	CAB.	PLASTIGAJE		VERDE		ROJO		
		ASENTAR EJE DE LEVAS (CABEZOTE)				SILICON:		ROJO	NEGRO	OTRO		
		RECTIFICAR AL. CADA NORMAL		RELLENADO		SHELAC:		3H		INDIA		
		SUELDAS				REFRIGERANTE						
APROBADO POR CLIENTE		PRUEBA FISUR		CABEZOTE	OTRO	PROTEC. 100					PROTEC.	
		RELLENAR (BLOCK): ALOJAM. DE BANCADA		1/2 LUNA		IMPONES						
NOMBRE DEL ASESOR:		RELLENAR (OS		1/2 LUNA	PUNTA							
FECHA	HORA	SOLDAR BLOCK		CABEZOTE	F	C						
		RELLENAR COJINETES										
		EXTRAER PERNOS										
		RELLEN Y RECONSTRUCCION DE ROSCAS										
		ARREGLO DE ROSCAS CON ELICOTE		RELLENO								
		TORIVO										
		CONSTRUCCION GUIA ADM.		ESC								
		CONSTRUCCION ASIEN TO ADM.		ESC								
		CONSTRUCCION ANILLOS PRECAMARA										
		CONSTRUCCION		1/2 LUNA	BLUE							
		CONSTRUCCION DE CHAVETA										
		RECONSTRUCCION DE CHAVETERO										
		ADAPTACION		PISTONES	COJINETES							
		ABRIR CANAL DE PISTON										
		CONSTRUCCION DE DESTAJE EN CABEZA DE PISTON										
		CONSTRUCCION PARA CANAL PARA SEGURO DE PISTON / CONSTRUCCION DE PERNO Y/O ESPARRAGO										

EMITIDO POR:

David Novillo S.

REVISADO POR:


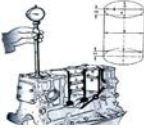

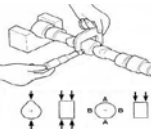
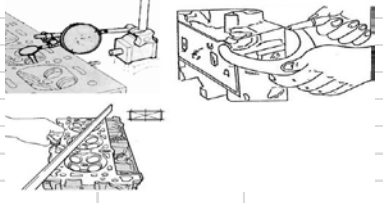
Ing. Flavio Arroyo

APROBADO POR:

Ing. Flavio Arroyo


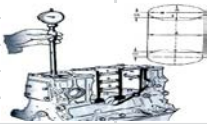
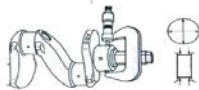
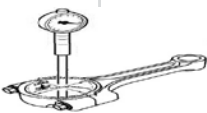
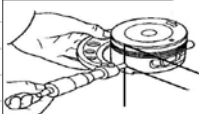
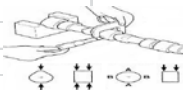

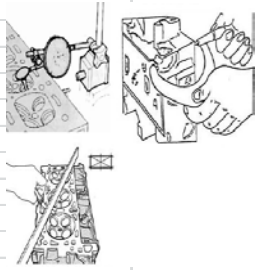
FECHA Y HORA / CIERRE DE LA HOJA DE TRABAJO

4.17 HOJA DE TRABAJOS REALIZADOS Y CONTROL DE CALIDAD

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR		ENTREGA Y CONTROL DE CALIDAD			
ORDEN DE TRABAJO:		MOTOR:		RV:02	
CLIENTE		FECHA:		DPTO. TECN:	17/10/2007
BLOCK	MEDIDA FINAL		CIGUEÑALES	Bancada	Biela
Bruñido			Acabado superficial		
Luz de rines			Medida std		
Holgura de aceite			Medida correctiva		
medida std			Medida actual		
medida actual					
observaciones:			observaciones:		
BIELAS			ALOJAMIENTO BANCADAS		
Diagnostico			Diagnostico		
Alineacion			Alineacion		
Observaciones:			Observaciones:		
ARBOL DE LEVAS			ASENTAMIENTOS	BANCADA	BIELA
Diagnostico			Torques		
Desgaste de levas			Juego axial biela		
			Holgura aceite		
			Holgura de aceite arbol de		
Observaciones:			Observaciones:		
CABEZOTES		Medida std	Medida actual		
Superficie plana					
Juego d valvula/guia					
Altura de vastago instalado					
Altura de guia					
Calibracion de valvulas					
Prueba de vacio					
Espesor de cabezotes					
Observaciones:					
Entrega exitosa:	<input type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
Fecha de ingreso				Fecha de salida	
Hora				Hora	
Responsable					
	CLIENTE		REVISION TECNICA		
R-DI-05				Rev.00	


EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

4.18 HOJA DE REGISTROS DE CONTROL DE CALIDAD


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR						
REGISTRO DE CONTROL DE CALIDAD Y MEJORA CONTINUA						
ORDEN DE TRABAJO:		MOTOR:				RV:02
CLIENTE		FECHA:				DPTO. TECN: 17/10/2007
BLOCK	MEDEDA FINAL	CT		MEDIDA FINAL	CT	
A cabado superficial			Rosacas de Block			
Luz de rines			Alineacion bancada			
Tolerancia de aceite			Guías			
Acabado de cilindro			Tapones			
Observaciones:						
CIGUEÑALES		CT	ovalamiento			
Acabado superficial			Cilindricidad			
Radio de Codos de Byd			Porta reten			
Rosca del volante y punta			Rodamiento motriz			
Acabado d pared axial			Punta y chaveta			
Alineación						
Observaciones:						
BIELAS						
Acabado superficial			Alineacion			
Deformacion de pernos			Ancho de biela			
Ajuste de biela y bulon			Juego axial			
Observaciones:						
PISTONES						
Juego de bulon y piston			Diseño			
Armado de piston y biela			Canales			
juego de rines y canales			Acabado superficial			
Observaciones:						
ARBOL DE LEVAS			Alineacion			
Diametro de codos			Punta y Chaveta			
Desgaste de levas			juego de piñones			
Observaciones:						
ASENTAMIENTOS						
Chequeo de repuestos						
Juego axial de bancada			Torques			
Holgura de arbol de levas			Juego axial biela			
Obaservaciones:			Holgura aceite Byb			
CABEZOTES			Tapones			
Superficie plana			Prueba de vacio			
Juego d valvula/guia						
Alojamiento del arbol			Reportes alturas			
Altura de vastago instalado			Roscas de bijias			
Altura de guia			Arbol de levas			
Acabado sup del asiento			Piñon y Chavetas			
Arandelas y chavetas			Espesor de cabezote			
Pernos y esparragos			Armado			
Calibracion de valvulas			Guías			
Obsrevaciones:						
RESPONSIBLE:						
DEPARTAMENTO TECNICO						
R-DI-06			REV. 00			
Emitido por:			Revisado por:		Aprobado por:	
Jefe de Taller DI			Representante de calidad		Gerente General	

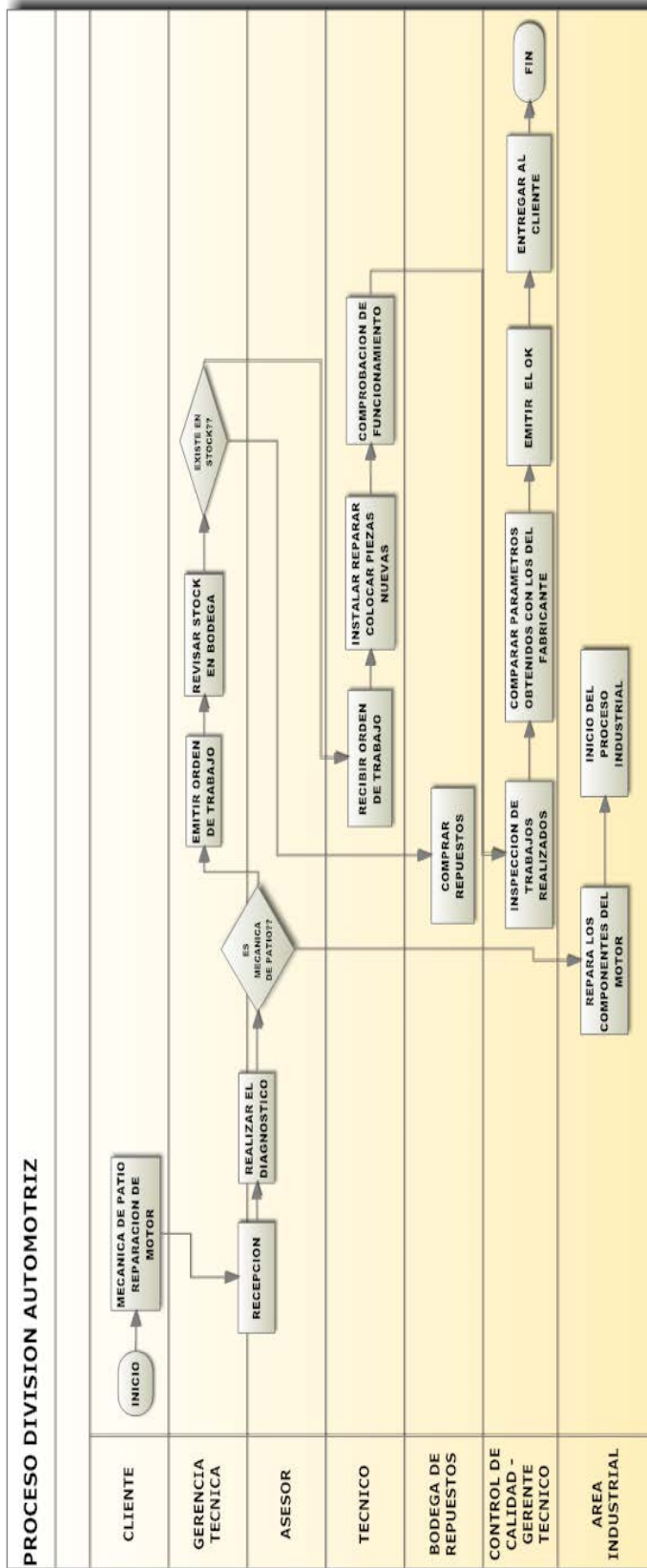
EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

4.19 PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION

	PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION DIVISION AUTOMOTRIZ		CODIGO: PC-DA-01
	Fecha de Emisión 18/03/2011	Fecha de Revisión 23/03/2011	REV.02 Página 1 de 6
1. CARACTERIZACION DEL PROCESO			
<p>* Dar soluciones técnicas en tiempos reales con relación al requerimiento del cliente, planificando los tiempos de ejecución de trabajos</p> <p>* Cumplir con los estándares de calidad del fabricante aplicando procedimientos técnicos de trabajo en cada sección y la respectiva aplicación de repuestos.</p>			
OBJETIVO DEL PROCESO		CLIENTES DEL PROCESO	
PROVEEDORES DEL PROCESO		RESPONSABLE DEL PROCESO	
Gerencia Técnica Division Industrial		Gerencia Técnica	
		COLABORADORES DEL PROCESO	
		Mantenimiento	
		Cliente	
RECURSOS PARA EL PROCESO			
TALENTO HUMANO			
PUESTO	Cant. Min.	ACTIVIDADES DENTRO DEL PROCESO	
Gerencia Técnica Division Automotriz	1	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar la recepción de los vehículos y/o motores * Diagnosticar problemas técnicos y propuestas de solución * Controlar de calidad los trabajos realizados * Entregar los trabajos bajo especificaciones técnicas 	
Técnicos Division Automotriz	4	<ul style="list-style-type: none"> * Ejecutar los trabajos bajo especificaciones Técnicas 	
INFRAESTRUCTURA DEL PROCESO			
TECNOLOGIA			
Intenet - Hardware -Software-Equipo y Herramientas			
COMUNICACIÓN			
Telefono, e-mail, radio de intercomunicación			
FISICA			
Oficina, área de trabajo			
INFORMACION REQUERIDA PARA EL PROCESO			
RESPONSABLE DE SUMINISTRARLE		INFORMACION	
Dirección		Políticas, soporte Técnico	
Todas las áreas		Manuales, especificaciones, requerimientos	


EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION		CODIGO: PC-DA-01
	DIVISION AUTOMOTRIZ		
Fecha de Emisión 18/03/2011	Fecha de Revisión 23/03/11	REV.02	Página 2 de 6





EMITIDO POR: David Novillo S.	REVISADO POR: Ing. Flavio Arroyo	APROBADO POR: Ing. Flavio Arroyo
----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

EMITIDO POR: David Novillo S.	REVISADO POR: Ing. Flavio Arroyo	APROBADO POR: Ing. Flavio Arroyo
----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR		PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION DIVISION AUTOMOTRIZ		CODIGO: PC-DA-01	
		Fecha de Emisión 22/08/2007	Fecha de Revisión 23/11/2009	RESPONSIBLE	REV.02 Página 3 de 6 PROD/SERVICIO
ACTIVIDADES	DESCRIPCION				
Recepción	1. Realizar la recepción sea del vehículo y/o del motor del cliente	Gerencia Técnica Jefe de Mecánica			
Realizar el diagnostico	2. El encargado de recibir el vehículo o el motor realizará una evaluación de cuales fueron los problemas que se presentaron y describirá el propietario cual podría ser la solución.	Gerencia Técnica Jefe de Mecánica			
Emitir orden de trabajo	3. Se emitirá una orden del trabajo a realizarse	Gerencia Técnica Orden de Trabajo Interna			
¿Es mecánica de Patio? SI	4. Luego del diagnostico realizado el encargado de la recepción deberá especificar si solo se realizará una mecánica de patio.	Gerencia Técnica Jefe de Mecánica			
Revisar Stock	5. Se revisará si existe en bodega los repuestos a ser utilizados.	Gerencia Técnica			
Existe Stock	6. Si no existirá los repuestos bodega se encargara de comprar	Bodega de Repuestos			
Recibir orden de trabajo	7. Se revisará que trabajos se van a realizar y los repuestos a utilizarse	Técnico			
Instalar, Colocar y	8. Se procederá a desarmar el componente en mal estado, se reparara, instalar el nuevo componente	Técnico			
Comprobar	9. Cuando el componente se encuentre armado se realizará una comprobación del funcionamiento de la nueva pieza.	Técnico Datos Obtenidos			
Inspeccionar Parámetros	10. Revisar si se ha cambiado los componentes de forma visual.	Control de Calidad			
Medir Parámetros	11. Se realizará una comparación de los parámetros registrados por el técnico y los del fabricante.	Control de Calidad			
Registrar OK	12. Control de Calidad será quien emita sello de OK(Conformidad)	Control de Calidad			
Entregar al Cliente	13. Se entregara al cliente una copia de los datos técnicos con el que el vehículo o el motor sale.	Control de Calidad Gerencia Técnica			
¿Es mecánica de Patio? NO	14. Es una reparación del motor o cabezote, este es el inicio de los procesos del área Industrial	Gerente Técnico, Técnico			
Inicio del proceso Industrial	15. Se Llenará una orden de trabajo (referirse al proceso Industrial.)	Gerente Técnico Orden de trabajo Industrial			


EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL ECUADOR		PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION DIVISION AUTOMOTRIZ		CODIGO: PC-DA-01	
Fecha de Emisión	Fecha de Revisión	REV.02	Página 4 de 6		
18/03/2011	23/03/11				
3. LISTADO DE DOCUMENTOS					
DOCUMENTO	CODIGO	UBICACIÓN DOCTO.	USUARIO DEL DOCTO.		
PROCEDIMIENTOS					
Procedimientos de Recepción de motores y/o vehículos	P-DA-01	Departamento Técnico DA y Gestión de calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA		
Procedimiento de Diagnostico motores y /o vehículos	P-DA-02	Departamento Técnico DA y Gestión de calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA		
Procedimiento de Actividades de Trabajo	P-DA-03	Departamento Técnico DA y Gestión de calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA		
Procedimiento de Control de Calidad	P-DA-04	Departamento Técnico DA y Gestión de calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA		
Procedimiento de Entrega (vehículo o motor)	P-DA-05	Departamento Técnico DA y Gestión de calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA		
Procedimiento para el funcionamiento de la rectificadora de discos y tambores	P-DA-06	Departamento Técnico DA y Gestión de calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA		
Procedimiento para el funcionamiento del Equipo de la Comprobación	P-DA-07	Departamento Técnico DA y Gestión de calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA		
Procedimiento para la aplicación de Garantías	P-DA-08	Departamento Técnico DA y Gestión de calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA		

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION DIVISION AUTOMOTRIZ		CODIGO: PC-DA-01	
	Fecha de Emisión 18/03/2011	Fecha de Revisión 23/03/11	REV.02	Página 5 de 6
INSTRUCTIVOS DE TRABAJO				
Instructivo de Recepción de Motores y/o vehículos	IT-DA-01	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA	
Instructivo de Control de Calidad del Asentamiento de Motores	IT-DA-02	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA	
Instructivo para la Prueba en Carretera	IT-DA-03	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA	
FORMULARIOS O REGISTROS				
Orden de Trabajo	R-DA-01	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA	
Hoja de datos del taller	R-DA-02	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA	
Control de Calidad	R-DA-03	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica	
Planificación de Trabajos	R-DA-04	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica y Representante de Calidad	
Reparaciones	R-DA-05	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica y Representante de Calidad	
Solicitud de Circulación	R-DA-06	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica y Técnicos DA	
Informe de Garantías	R-DA-07	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Gerencia Técnica y Cliente	
Garantías	R-DA-08	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Técnicos DA	
Registro de Recomendaciones	R-DA-09	Departamento Técnico DA y Gestión de Calidad	Técnicos DA	

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

EMITIDO POR: David Novillo S.	REVISADO POR: Ing. Flavio Arroyo	APROBADO POR: Ing. Flavio Arroyo
----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR		PLAN DE CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCION		CODIGO: PC-DA-01
		DIVISION AUTOMOTRIZ		
Fecha de Emisión	Fecha de Revisión			
18/03/2011	23/03/11	REV.02	Página 6 de 6	
DOCUMENTACION EXTERNA				
Manuales Técnicos	n/a	Departamento Técnico DA	Gerencia Técnica	
4. INFORMACION DEL DOCUMENTO				
TIPO DE CAMBIO				
29/02/2011	Cambio del responsable del proceso, se codifico el documento registro de recomendaciones, en el plan de calidad se cambio el nombre de justificación de Rodaje por solicitud de rodaje.			
23/02/2011	Se cambio los nombres de los documentos ya que no tenían concordancia Se elimino el item de última medición			
5. GESTION DEL PROCESO				
RESPONSABLE	META	INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Gerencia Técnica DA	80% de entregas puntuales	Entregas puntuales / Total de entregas	Mensual	R-DA-03
Gerencia Técnica DA	99% de soluciones técnicas (cero garantías)	Garantías / Total de órdenes de trabajo	Trimestral	R-DA-01 R-DA-08

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimientos de Recepción de Motores y/o vehículos	P-DA-01
		H 1 de 2
Fecha de emisión:27/12/10	Rev.02	Fecha de revisión: 31/12/10

4.20 PROCEDIMIENTOS DE RECEPCION

I. Propósito

Registrar todos los datos requeridos en el encabezado de la Orden de Trabajo (O T.) así también se deberá indagar respecto a las causas o motivos del problema que se presenta tanto el vehículo, como el motor para poder satisfacer a los clientes.

II. Alcance


Área de producción división Automotriz

Responsables: Gerente Técnico

III. Actividades

- Apertura la Orden de trabajo (datos del cliente, del vehículo, y del motor)
- Registrar el estado como ingresa el vehículo (Luces, carrocerías, etc.)
- Con la ayuda de la cámara de fotos registrar todas las novedades en el vehículo o motor para tener un respaldo digital.
- En el caso de recibir solamente el motor se desembarcara cuidadosamente las partes del mismo.
- Registrar las causas de ingreso del vehículo o el motor.
- El encargado de receptar el vehículo conjuntamente con el Técnico responsable registran los posibles arreglos que se va ha realizar tanto al vehículo o el motor.
- Informar al cliente a cerca de la duración del trabajo del vehículo o motor y las garantías de este.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimientos de Recepción de Motores y/o vehículos	P-DA-01
		H 2 de 2
Fecha de emisión: 27/12/10	Rev.02	Fecha de revisión: 31/12/10

- Difundir al cliente el tiempo máximo de responsabilidad por custodia de las partes y piezas dejadas por el cliente. Registrar firmas tanto del cliente como del encargado de recibir el vehículo o del motor.
- Entregar copia de la hoja de trabajo al cliente.

IV. Documentos Relacionados

Orden de trabajo R-DA-01

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimientos de Diagnostico Motores y/o vehículos	P-DA-02
		H 1 de 2
Fecha de emisión: 27/12/10	Rev.02	Fecha de revisión: 31/12/10

4.21 PROCEDIMIENTO DE DIAGNOSTICO

I. Propósito

Establecer y definir las actividades uniformes para realizar el diagnostico de un sistema o componente del vehículo apegándose a los parámetros o consideraciones del fabricante de cada una de las marcas.

II. Alcance

Área de producción división Automotriz

Responsabilidades: Gerente Técnico D.A, Técnicos del área automotriz

Equipo: Software del fabricante

- ✓ Medidores de compresión
- ✓ Medidor de Fugas de Motor
- ✓ Medidor de presión de la bomba de combustible
- ✓ Medidor de presión de Aceite
- ✓ Termómetro digital.
- ✓ Scanner


Herramientas:

- ✓ Juego de llaves boca y corona.
- ✓ Juego de dados de ½ y ¾.
- ✓ Destornilladores

III. Actividades

- Indagar al cliente sobre la falla del vehículo o componente
- Inspección visual, para la detección de fugas o componentes defectuosos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimientos de Diagnostico Motores y/o vehículos	P-DA-02
		H 2 de 2
Fecha de emisión: 27/12/10	Rev.02	Fecha de revisión: 31/12/10


- Realizar la pruebas Técnicas, medición de parámetros, (temperatura, presión aceite, presión de compresión).
- Realizar la prueba de 3km. Si es necesario.
- Probar el vehículo en la carretera, para evaluar su funcionamiento o detectar posibles fallas.
- Comparar los valores obtenidos en las pruebas (carretera, técnicas) con los del fabricante para lo cual se utilizaran los manuales que posee cada fabricante.
- Registrar los valores en la hoja de datos de taller.

IV. Documentos Relacionados

- ✓ Manual digital por marcas de vehículos
- ✓ Manual de fabricante
- ✓ Hoja de datos de taller

V. Anexos.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento de Actividades de Trabajo	P-DA-03
		H 1 de 3
Fecha de emisión: 27/12/10	Rev.02	Fecha de revisión: 31/12/10

4.22 PROCEDIMIENTO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO

I. Propósito

El propósito de este procedimiento es dar a conocer a los técnicos las normas a seguir para un correcto trabajo, y cumplir con los requerimientos de la empresa tanto en seguridad industrial, calidad de trabajo y enfoque de servicio.

II. Alcance

Técnicos del área automotriz

Responsabilidades: Técnicos del área Automotriz


Equipo:

- ✓ Software del fabricante
- ✓ Limpiadora de inyecciones
- ✓ Medidores de compresión
- ✓ Medidor de fugas de Motor
- ✓ Medidor de Presión de Aceite
- ✓ Termómetro digital
- ✓ Rectificadora de discos y tambores
- ✓ Scanner

Herramientas:

- ✓ Juego de llaves boca y corona
- ✓ Juego de llaves hexágonos
- ✓ Pinzas
- ✓ Desarmadores
- ✓ Juego de dados en mando 1/2., 3/4,

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento de Actividades de Trabajo	P-DA-03
		H 2 de 3
Fecha de emisión:27//12/10	Rev.02	Fecha de revisión: 31/12/10


Suministros:

- ✓ Gasolina
- ✓ Guaípe
- ✓ Grasa
- ✓ Aceite
- ✓ Silicón

III. Actividades

- El personal técnico deberá utilizar ropa de trabajo e implementos de seguridad industrial,(gafas, protección auditiva, mascarilla, guantes, faja lumbar, botas puntas de acero).
- El técnico responsable deberá revisar la información técnica (Manual digital del fabricante) para el trabajo que va a realizar, utilizar el manual digital por marcas de vehículos, manual de fabricante.
- Solicitar los insumos y repuestos para realizar el trabajo
- Desarmar el componente dañado Verificación del estado del componente afectado.
- Limpiar las piezas con gasolina
- Realizar una valoración en cuanto a medidas estado físico para determinar si es necesario cambiarlo.
- Comparar el repuesto nuevo con el componente afectado
- Montar el nuevo repuesto
- Armar el componente.
- Realizar pruebas de funcionamiento
- Registrar junto al responsable el registro de control de calidad.
- Registrar el trabajo y las pruebas realizadas en la hoja de obtención de datos.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento de Actividades de Trabajo	P-DA-03
		H 3 de 3
Fecha de emisión: 27/12/10	Rev.02	Fecha de revisión: 31/12/10

IV. Documentos Relacionados

- ✓ Manual digital por marcas de vehículos
- ✓ Manual de fabricante
- ✓ Hoja de datos obtenidos
- ✓ Boletines Técnicos
- ✓ Registro planificación
- ✓ Registro de control de calidad.

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento de Control de Calidad	P-DA-04
		H 1 de 2
Fecha de emisión: 27/12/10	Rev.02	Fecha de revisión: 31/12/10

4.23 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD

I. Propósito

El presente procedimiento tiene la finalidad de dar conocer los estándares de calidad del trabajo realizado garantizado de esta manera el servicio que debe prestar una rectificadora

II. Alcance

Aplicación: Control de Calidad

Responsabilidad: Gerente Técnico D.A.


Equipo: Software del fabricante

- ✓ Medidores de comprensión
- ✓ Medidor de fugas de Motor
- ✓ Medidor de Presión de aceite
- ✓ Termómetro digital
- ✓ Scanner

III. Actividades

- Revisión de los datos proporcionados por el técnico en las hojas de datos taller.
- Comparar los datos obtenidos por el técnico con los del fabricante, los que están registrados en la hoja de datos de taller R-DA-02, manuales del fabricante y boletines técnicos.
- Realizar una inspección visual.
- Inspeccionar el cambio de piezas en el vehículo o en el motor.
- Comprobación del funcionamiento de los componentes mecánicos reemplazados o reparados.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento de Control de Calidad	P-DA-04
		H 2 de 2
Fecha de emisión: 27/12/10	Rev.02	Fecha de revisión: 31/12/10


- En caso de ser una reparación del motor basarse en el IT-SA-02 (Asentamiento de motor).
- Realizar la prueba de carretera.
- Verificar niveles y detección de posibles fugas o anomalías.
- Llenar hoja de control de calidad. R-DA-02

IV. Documentos Relacionados

- ✓ Manual digital por marcas de vehículos
- ✓ Manual de fabricante
- ✓ Boletines Técnicos
- ✓ Registro de control de Calidad R-DA-03
- ✓ Hoja de datos de taller R-DA-02
- ✓ Asentamiento de motor IT-DA-02

IV. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento de Entrega de vehículo o Motor	P-DA-05
		H 1 de 1
Fecha de emisión:02/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 06/01/2011

4.24 PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE VEHICULO O MOTOR

I. Propósito

El presente procedimiento tiene la finalidad de dar a conocer al cliente los estándares de calidad bajo los cuales fueron realizados los trabajos y las recomendaciones básicas para el mantenimiento y conducción de su vehículo.

II. Alcance

Cliente, Área Automotriz

Responsable: Gerente Técnico

III. Actividades


- En caso de ser vehículo previa entrega realizar los trabajos de servicio final (lavado, aspirado y subvenir).
- Comunicar al cliente sobre los trabajos realizados y los repuestos reemplazados.
- Inducción al cliente sobre los cuidados que debe tener en la conducción y el mantenimiento obligatorio para contar con la garantía de la empresa.
- Entregar al cliente todas las partes o repuestos reemplazados.
- El Gerente Técnico D.A, debe entregar la hoja de recomendaciones R-DA-09 y de control de calidad R-DA-03 al cliente.
- Entrega del vehículo según orden de trabajo(check List), orden de trabajo (copia) R –DA-1

IV. Documentos Relacionados

- Hoja de control de calidad R-DA-03
- Orden de trabajo (copia) R-DA-01

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento Funcionamiento del Equipo de comprobación	P-DA-07
		H 1 de 3
Fecha de emisión:02/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 06/01/2011

4.25 PROCEDIMIENTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE COMPROBACION

I. Propósito

El presente procedimiento tiene la finalidad de dar a conocer el correcto funcionamiento del equipo de comprobación de motores para obtener valores reales y garantizar la vida útil del equipo.

II. Alcance :

Área Automotriz

Responsables: Gerente Técnico, Técnicos área automotriz


Equipos:

- Medidor de presión de aceite
- Medidor de presión de la bomba de combustible
- Comprobador de fugas de motor
- Termómetro Digital
- Multímetro automotriz.
- Medidor de presión de compresión Gasolina, Diesel.

III. Actividades


- Antes de empezar cualquier comprobación realizar una inspección visual del equipo para seccionarse que el mismo se encuentra encendido.
- En el caso de manómetros detectar posibles daños en las roscas de acople fisuras en las mangueras o algún golpe en el reloj comparador.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento Funcionamiento del Equipo de comprobación	P-DA-07
		H 2 de 3
Fecha de emisión:02/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 06/01/2011

- Para el caso de los equipos que utilizan batería Termómetro digital, multímetro automotriz verificar que no exista señal de batería baja ya que si es este el caso se tendría una lectura errónea.
- Para conectar el medidor de presión de aceite desconecte el trompo de aceite del motor, luego acoplar el medidor de aceite cuidando que la rosca este correctamente instalada
- Si existe perdida de nivel de aceite en la instalación del manómetro es necesario completar el nivel.
- Comprobar que el acople del medidor corresponda el del vehículo a ser monitoreado.
- En caso de no tener acople roscado verifique la manguera a ser utilizada y asegúrela bien con la ayuda que una abrazadera o correa plástica.
- Para realizar la medida de presión de compresión desconectamos los cables de las bujías /o las bobinas independientes, removemos con mucho cuidado las bujías e insertamos el medidor cuidando que la rosca este alineada correctamente.
- Para ajustar los manómetros se lo realiza simplemente con la mano sujetando firmemente la manguera,(No realizar fuerza en el reloj comparador ya que puede destruirse).
- Antes de utilizar el medidor de fugas compruebe que este con el oring en la parte inferior de la rosca.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento Funcionamiento del Equipo de comprobación	P-DA-07
		H 3 de 3
Fecha de emisión:02/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 06/01/2011

- Para obtener una lectura real con el termómetro digital es necesario situar el aparato a 20cm de la pieza o componente a medir si la distancia es mayor la lectura no es la correcta.
- Los cables del multímetro digital deberán estar correctamente conectados esto quiere decir el rojo al positivo de la batería y el negro al primer cable de la bujía.


Nota: Luego de la utilización de los equipos es necesario que se los limpie y se coloque en su respectiva repisa para su posterior uso.

IV. Documentos Relacionados

Manuales del fabricante.

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Procedimiento Para Aplicación de garantías	P-DA-08
		H 1 de 1
Fecha de emisión:02/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 06/01/2011

4.26 PROCEDIMIENTO PARA APLICACIÓN DE GARANTIAS

I. Propósito

Respaldar la inversión del cliente y registrar los reproceso o alcance de la garantía para su respectivo control contable.

II. Alcance: Área de producción división Automotriz

Responsables: Gerente Técnico D.A.

III. Actividades


- Apertura la Orden de Trabajo de Garantía (datos del cliente, del vehículo y del motor)
- Registrar el estado como ingresa el vehículo o motor.
- Indagar respecto a las cusas o motivos del problema que presenta vehículo o motor.
- Registrar en la Hoja de Trabajo de Garantía las causas de ingreso del vehículo o motor.
- Planificar el tiempo de solución al problema.
- Emitir un informe de justificación de garantía a las diferentes áreas para descargo.
- Solucionar el problema técnico
- Realizar las pruebas de rigor previa entrega
- Entrega del vehículo o motor bajo conformidad (firmas de acuerdo)

IV. Documentos relacionados

Orden de Trabajo R-DA-01

Hoja de Trabajo de garantía R-DA-08

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo para la Prueba en Carretera	IT-DA-03
		H 1 de 3
Fecha de emisión:02/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 06/01/2011

4.27 INSTRUCTIVO PARA PRUEBA EN CARRETERA

I. Propósito

El presente instructivo tiene la finalidad de dar a conocer las normas y reglamentos a realizar antes de la prueba de carretera para precautelar y garantizar la vida útil del vehículo y satisfacer al cliente.

II. Alcance

Área Automotriz

Responsables: Gerente Técnico, Técnico encargado del trabajo.

Equipos:

- ✓ Medidor de presión del aceite
- ✓ Termómetro Digital
- ✓ Multímetro automotriz


Herramientas: Caja Básica de herramientas

Insumos: Galón de Agua

III. Actividades.

- Antes de salir con el vehículo es necesario verificar que se tenga la matricula.
- En caso de no existir la matricula solicitar a la Jefatura del área el permiso de circulación.
- Verificar los niveles (combustible, refrigerante del motor aceite, Líquido de frenos).
- En caso de tener duda en el nivel de combustible es necesario verificar físicamente la cantidad de combustible existente en el tanque.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo para la Prueba en Carretera	IT-DA-03
		H 2 de 3
Fecha de emisión:02/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 06/01/2011

- Es necesario tener un mínimo de ½ tanque de combustible para poder realizar las pruebas.
- Si es necesario se procederá a completar los niveles de (refrigerante del motor, aceite, líquidos de frenos).
- Se procederá a colocar en el vehículo una caja básica de herramientas la cual deberá estar provista de llaves, copas, etc.
- Colocar en el vehículo un galón adicional con agua.
- Realizar las pruebas en las rutas designadas de acuerdo al objetivo de la misma. **SIEMPRE CON EQUIPO DE COMUNICACIÓN.**
- Si la prueba es para determinar el mal funcionamiento de un componente se llevara a cabo en un radio de 3 km. (Antes de ser reparado el motor o componente del vehículo).
- Si la prueba es para asentar el motor se llevara a cabo en las rutas determinadas:


RUTA 1. Ave. Nueva Oriental – Ave. De los Granados

RUTA 2. El Triángulo – Peaje Autopista General Rumiñahui.

RUTA 3. Los Chillos – San Rafael

- En todo el trayecto de la prueba tener muy en cuenta los indicadores del vehículo (temperatura del refrigerante y presión de aceite, en caso de existir alguna anomalía detener el vehículo y verificar inmediatamente.
- Si existe alguna anomalía en cuanto a fugas es necesario realizar los respectivos ajustes.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo para la Prueba en Carretera	IT-DA-03
		H 3 de 3
Fecha de emisión:02/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 06/01/2011


- Si la prueba es satisfactoria registrar los datos en los registros respectivos (hoja de obtención de datos del técnico y hoja de Control de Calidad).

IV. Documentos Relacionados

- ✓ Orden de circulación R-DA-06
- ✓ Hoja de control de calidad R-DA-03
- ✓ Hoja de datos de Taller R-DA-02

V. Anexos

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Cigüeñales	IT-MAN-02
		Página 1 de 2
Fecha de emisión:8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

4.28 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE CIGÜEÑALES

I. Propósito

El presente procedimiento tiene la finalidad de establecer las recomendaciones para la operación de las máquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas realizando en una rectificadora.

II. Alcance

Área de División Industrial, Mantenimiento

Responsables: Técnico del área de Cigüeñales. Gerente Técnico, Mantenimiento.

Equipos:

Máquina Rectificadora de Cigüeñales


Herramientas e Instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj comparador

III. Actividades

- Verificar que los micrómetros, y relojes comprobadores estén correctamente calibrados y en buen estado para comenzar el trabajo.
- Colocar el cigüeñal en los cabezales de la máquina, ajustar los cabezales y sujetar bien el cigüeñal

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Cigüeñales	IT-MAN-02
		Página 1 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

- Centrar la bancada o biela del cigüeñal con tolerancia de descentramiento de 0.01mm, en caso del centrado de la biela del cigüeñal se debe mover las contrapesas de los cabezales para que este balanceado.
- Encender todos los controles de la máquina.
- Encender el hidráulico de la máquina, este debe permanecer encendido durante todo el proceso de maquinado.
- Con el hidráulico de la máquina encendido acercamos la piedra a una distancia prudencial de trabajo (distancia 0.003”) se verificará con una lámina calibrada.
- Colocar la medida aproximada de trabajo en el transportador de medida
- Colocar el transportador de medida en el codo del cigüeñal y verificar que el reloj al realizar una vuelta completa se observa que está en buen funcionamiento.
- Retroceder la piedra
- Dependiendo del cigüeñal colocar la luneta y los protectores
- Verificar la medida a la que se va a ser maquinado el cigüeñal de acuerdo a los catálogos del fabricante o manual digital
- Acercar la piedra, encender el refrigerante y comenzar a maquinar
- La medida se comprobara en cada codo con la utilización del transportador de medida y luego con el micrómetro.
- Una vez terminado el maquinado apagar todos los controles y proceder a bajar el cigüeñal.

IV. Documentos Relacionados.

Catálogos del fabricante

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Cabezotes	IT-MAN-03
		Página 1 de 2
Fecha de emisión: : 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

4.29 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE CABEZOTES.

I. Propósito.

El presente procedimiento tiene la finalidad de establecer las recomendaciones para la operación de las máquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas realizadas en una rectificadora.

II. Alcance:

Área de División Industrial, Mantenimiento

Responsables: Técnico del área de Cabezotes, Gerente Técnico, Mantenimiento

Equipos:

Máquina Rectificadora de Cabezotes


Herramientas e Instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj comparador

III. Actividades

- Verificar que los micrómetros y relojes comprobadores estén correctamente calibrados y en un buen estado para comenzar el trabajo.
- Colocar el cabezote en la máquina y ajustarlo sobre la base de la máquina.
- Encender todos los controles de la máquina
- Colocar la medida aproximada de trabajo en el transportador de medida

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Cabezotes	IT-MAN-03
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

- Colocar el transportador de medida en el interior de los anillos cilindros y verificar que el reloj de una vuelta completa y observar que este centrado.
- Verificar la medida a la que se va a ser maquinado el anillo de acuerdo a los catálogos
- La medida se comprobara en cada anillo del cabezote con la utilización del transportador de medida y luego con el micrómetro.
- Una vez terminado el maquinado apagar todos los controles y proceder a bajar el cabezote.

IV. Documentos Relacionados.

Catálogos del fabricante

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Bancadas	IT-MAN-04
		Página 1 de 2
Fecha de emisión:8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

4.30 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE BANCADA

I. Propósito

El presente procedimiento tiene la finalidad de establecer las recomendaciones para la operación de las máquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas realizando en una rectificadora.

II. Alcance

Área de División Industrial, Mantenimiento

Responsables: Técnico del área de Bancadas, Gerente Técnico, Mantenimiento.

Equipos:

Máquina Rectificadora de Bancadas


Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj Comparador

III. Actividades

- Verificar que los micrómetros y los relojes comprobadores estén correctamente calibrados y en buen estado para comenzar el trabajo
- Colocar el block en la base de la máquina y ajustar
- Centrar el eje de la máquina con relación a las bancadas del block de acuerdo al desgaste.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Bancadas	IT-MAN-04
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

- Colocar el transportador de medida den el interior de las bancadas y verificar que el reloj de una vuelta completa y observar que el eje este centrado.
- Encender todos los controles de la máquina
- Colocar la medida aproximada de trabajo en el transportador de medida.
- Colocar el transportador de medida en el alojamiento de las bancadas del block
- Verificar la medida a la que se va a ser maquinado las bancadas del block
- La medida se comprobara en cada cepo de bancada con la utilización del transportador de medida y luego con el micrómetro, previamente que sea torqueado con las especificaciones del fabricante.
- Una vez terminado el maquinado apagar todos los controles y proceder a bajar el block.

IV. Documentos Relacionados

Catálogos del fabricante o manual digital.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Bielas	IT-MAN-05
		Página 1 de 2
Fecha de emisión:8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

4.31 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE BIELAS

I. Propósito

El presente procedimiento tiene la finalidad de establecer las recomendaciones para la operación de las maquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas realizando en una rectificadora.

II. Alcance

Área de División Industrial, Mantenimiento.

Responsables: Técnicos del área de Bielas, Gerente Técnico, Mantenimiento

Equipo:

Máquina Rectificadora de Bielas


Herramientas e Instrumentos:

- Micrometros
- Reloj Comparador

III. Actividades

- Verificar que los micrómetros y relojes comprobadores estén correctamente calibrados y en buen estado para comenzar el trabajo
- Colocar el brazo de biela en la base se la máquina y ajustar
- Centrar el eje de la máquina con relación al alojamiento de la biela.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Bielas	IT-MAN-05
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

- Colocar el transportador de medida en el interior de la biela y verificar que el reloj de una vuelta completa y observar que el eje este cerrado
- Encender todos los controles de la máquina
- Colocar la medida aproximada de trabajo en el transportador de medida
- Colocar el transportador de medida en el alojamiento de la biela.
- Colocar la piedra de rectificado.
- Verificar la medida a la que se va a ser maquinado la biela.
- La medida se comprobara en cada alojamiento de biela con la utilización del transportador de medida y luego con el micrómetro.
- Una vez terminado el maquinado apagar todos los controles y proceder a bajar el brazo de biela.

IV. Documentos Relacionados.

Catálogos del fabricante o manual digital.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Superficies Planas	IT-MAN-06
		Página 1 de 2
Fecha de emisión:8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

4.32 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE MAQUINA RECTIFICADORA DE SUPERFICIES PLANAS

I. Propósito

El presente procedimiento tiene la finalidad de establecer las recomendaciones para la operación de las maquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas realizando en una rectificadora.

Alcance

Área de División Industrial, Mantenimiento.

Responsables: Técnicos del área de Cabezotes, Gerente Técnico, Mantenimiento.

Equipos:

Máquina Rectificadora de Cabezotes.


Herramientas e Instrumentos:

- Micrómetros
- Reloj Comparador

II. Actividades

- Verificar que los micrómetros, y relojes comprobadores estén correctamente calibrados y en buen estado para comenzar el trabajo.
- Colocar el block o cabezote en la base de la máquina y ajustar.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Rectificadora de Superficies Planas	IT-MAN-06
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

- Encender todos los controles de la máquina.
- Colocar la medida aproximada de trabajo en el transportador de medida.


- Calibrar el avance de la máquina.
- Encender la bomba del líquido refrigerante
- Verificar la medida a la que se va a ser maquinado el block o cabezote.

- La medida se comprobara en los extremos del cabezote o block con la utilización del micrómetro.
- Apagar la bomba del refrigerante.
- Una vez terminado el maquinado apagar todos los controles y proceder a bajar el block o cabezote.

III. Documentos Relacionados

Catálogos del fabricante o manual digital.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Tornos	IT-MAN-07
		Página 1 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

4.33 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO DE TORNOS

I. PROPOSITO.

El presente procedimiento tiene la finalidad para establecer las recomendaciones para la operación de las maquinas utilizadas en la rectificación de partes y piezas realizado en una rectificadora.

Alcance.

Área de División, Industrial, Mantenimiento.

Responsables: Gerente Técnico, Técnicos del área Industrial, Jefe de Mantenimiento.

Equipos:

Maquina Tornos


Herramientas e Instrumentos:

- Pie de Rey
- Micrómetro

II. ACTIVIDADES.

- Verificar que los micrómetros, y pie de rey estén correctamente calibrados y en buen estado para comenzar el trabajo
- Colocar el torno las piezas a ser trabajadas y ajustar
- Encender todos los controles de la máquina

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Funcionamiento de Maquina Tornos	IT-MAN-07
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11


- Tomar la medida exacta en los instrumentos de medición para empezar el trabajo.
- Calibrar el avance de la máquina.

- Calibrar las revoluciones del maquinado, según la tabla de maquinado que se encuentre en el extremo del torno.
- Verificar la medida a la que se va a ser maquinado las piezas.
- Realizar la comprobación de la medida según la orden de producción.
- Una vez terminado el maquinado apagar todos los controles y proceder a bajar las piezas.

III. Documentos Relacionados

Catálogos del Fabricante o Manual Digital.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Inspección de Máquinas y Equipos	IT-MAN-08
		Página 1 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

4.34 INSTRUCTIVO DE INSPECCION DE MAQUINAS Y EQUIPOS

I. Propósito

El presente instructivo tiene la finalidad de establecer las recomendaciones para la correcta inspección de las instalaciones, equipos y maquinaria existente en una rectificadora.

Alcance

Mantenimiento.

Responsables: Jefe de Mantenimiento y ayudante


Herramientas e Instrumentos:

- Multímetro
- Caja básica de herramientas

II. Actividades

- El ayudante de Mantenimiento deberá realizar la inspección de los equipos instalaciones y las máquinas de acuerdo al registro del plan de Mantenimiento R-MAN-05.
- Verificar el funcionamiento de todas las instalaciones tanto eléctricas, mecánicas, neumáticas hidráulicas con que cuenta la empresa.
- Registrar en el documento de Inspección de Equipos y Máquinas R-MAN-02 el resultado de la inspección.
- Si el ayudante observa anomalías deberá comunicar al jefe de Mantenimiento de los hallazgos obtenidos.
- Se deberá observar si en el Plan de Mantenimiento R-MAN-05 la fecha de programación del mantenimiento de no ser así se deberá programar rápidamente el mantenimiento.


EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Inspección de Máquinas y Equipos	IT-MAN-08
		Página 2 de 2
Fecha de emisión:8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

III. Documentos Relacionados.

- Plan de Mantenimiento
- Inspección de maquinaria y equipos
- Catálogos del fabricante o manual digital.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de limpieza y Lubricación	IT-MAN-09
		Página 1 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

4.35 INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA Y LUBRICACION

I. Propósito

El presente instructivo tiene la finalidad de establecer las recomendaciones para la correcta limpieza y lubricación de equipos y maquinaria existente en una rectificadora.

Alcance

Mantenimiento.

Responsables: Jefe de Mantenimiento y ayudante. Operadores Técnicos


Herramientas e Instrumentos:

- Disolventes
- Wipers
- Aceite
- Grasa
- Brocha
- Cepillo de Acero

II. Actividades

- Los Técnicos Operadores deberán realizar la limpieza de la máquina que está a cargo de ellos una vez por semana.
- Realizar la limpieza tanto externa como interna de la máquina
- Solicitar al Gerente de la División el disolvente para la remoción de grasas y aceites.
- Revisar el nivel de aceite de las máquinas.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de limpieza y Lubricación	IT-MAN-09
		Página 2 de 2
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

- De no estar en el nivel requerido se deberá solicitar el aceite para mantener el nivel.
- Revisar el nivel de aceite de las máquinas
- De no estar en el nivel requerido se deberá solicitar el aceite para mantener el nivel.
- Revisar el estado de grasa de los componentes mecánicos.
- De estar deteriorada se procederá a limpiar y engrasar nuevamente.
- Registrar la hoja de Limpieza y Mantenimiento R-MAN-04

III. Documentos Relacionados.

Inspección de maquinaria y equipo

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Seguridad Industrial.	IT-MAN-10
		Página 1 de 6
Fecha de emisión: 8/01/11	Rev.01	Fecha de revisión: 13/01/11

4.36 INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

I. Propósito

El presente instructivo tiene la finalidad de establecer colores, señales y símbolos de seguridad con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física de los trabajadores.

II. Alcance

Todas las áreas de la empresa

Responsables: Jefe de Mantenimiento y ayudante.

III. Definiciones y abreviaturas

Color de Seguridad.- Es el color al que se le asigna un significado de seguridad.


Símbolo de Seguridad.- Es cualquier símbolo o imagen utilizada en la señal de seguridad.

Señal de seguridad.- Es una señal que mediante la combinación de un color de seguridad, una forma geométrica y un símbolo de seguridad permite transmitir un mensaje de seguridad, la señal de seguridad permite la utilización de textos.




INDICACIONES GENERALES.

Color de la Seguridad.- La tabla establece colores de Seguridad, sus significados y da ejemplos de uso.

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Seguridad Industrial.	IT-MAN-10
		Página 2 de 6
Fecha de emisión: 15/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 26/01/2011


COLORES DE SEGURIDAD Y SIGNIFICADO

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Señal de parada ✓ Signos de Prohibición ✓ Prevención de fuego y Marcación de equipos contra incendios
	Atención, Cuidado, peligro	Indicación de peligro (fuego, explosión, envenenamiento, etc).
	Acción Obligada	Obligación de utilización el equipo de seguridad personal. Localización del teléfono

Nota. El color azul al ser utilizado en conjunto con un círculo es considerado un color de seguridad.


Señal de Seguridad. La tabla establece las señales de seguridad, su forma geométrica y su descripción.





EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 <p>UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR</p>	Instructivo de Seguridad Industrial.	IT-MAN-10
		Página 3 de 6
Fecha de emisión: 15/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 26/01/2011


NUMERO	SEÑALES	SIGNIFICADO
1	 <p>PROHIBIDO HACER FUEGO Y FUMAR</p>	PROHIBIDO FUEGO, LLAMA ABIERTA Y FUMAR
2	 <p>PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO</p>	PROHIBIDO EL PASO A PARTICULARES, SOLO PERSONAL AUTORIZADO
3	 <p>ZONA DE RIESGO</p>	ATENCION, PELIGRO TENER CUIDADO
4	 <p>Cuidado Piso Resbaladizo</p>	ATENCION PISO RESBALOSO

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Instructivo de Seguridad Industrial.	IT-MAN-10
		Página 4 de 6
Fecha de emisión: 15/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 26/01/2011


NUMERO	SEÑALES	SIGNIFICADO
5		CUIDADO PELIGRO DE FUEGO
6		CUIDADO SUSTANCIAS QUIMICAS, ACIDOS CORROSIVOS
7		CUIDADO ALTO VOLTAJE ELECTRICO
8		EXTINTOR

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 <p>UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR</p>	Instructivo de Seguridad Industrial.	IT-MAN-10
		Página 5 de 6
Fecha de emisión: 15/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 26/01/2011


NUMERO	SEÑALES	SIGNIFICADO
9		OBLIGACION DE USAR PROTECCION VISUAL
10		OBLIGACION DE USAR PROTECCION RESPIRATORIA
11		OBLIGACION DE USAR PROTECCION PARA LOS OIDOS
12		OBLIGACION DE USAR PROTECCION PARA LAS MANOS

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

 <p>UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR</p>	Instructivo de Seguridad Industrial.	IT-MAN-10
		Página 6 de 6
Fecha de emisión: 15/01/2011	Rev.01	Fecha de revisión: 26/01/2011

NUMERO	SEÑALES	SIGNIFICADO
13		OBLIGACION DE USAR PROTECCION PARA SOLDAR
14		OBLIGACION DE USAR PROTECCION PARA LOS PIES
15		OBLIGACION DE USAR ROPA DE TRABAJO
16		PELIGRO MAQUINA FUNCIONANDO

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo


 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Hoja de Vida de Maquinas	R-MAN-01
		Página 1 de 1
Fecha de emisión: 27/01/2011	Rev.00	Fecha de revisión: 5/02/2011

4.37 FICHA IDENTIFICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

UBICACIÓN	
CODIGO	
EQUIPO	
MARCA	
MODELO	
VOLTAJE	
AMPERAJE	
POTENCIA	
CAPACIDAD	
USO	
COMPONENTES MECANICOS	
COMPONENTES HIDRAULICOS	
COMPONENTES ELECTRICOS	

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

4.38 FICHA INSPECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

	Inspección de Máquinas y Equipos	R-MAN-02
		Página 1 de 1
Fecha Emisión: 27/01/2011	Rev.00	Fecha Revisión: 5/02/2011

EMISOR:		AREA :	
EQUIPO:		FECHA:	
PLANILLA DE CONTROL		OK	OBSERVACIONES
GENERAL	Pintura, pintura anti-corrupción, barniz aislante, en todas las superficies		
	No presencia de óxido o corrosión en las superficies metálicas		
	Goteos, sellos inadecuados, derrames de productos, falta de limpieza, humedad		
	Estados de rótulos, placas y etiquetas de los equipos		
	Estado de conexiones de energía, combustible, aire y agua		
	Asegurar limpieza final del sector y la máquina		
FILTRO Y LUBRICACION	Nivel adecuado, derrames, aspecto de aceite		
	Cantidad adecuada, consistencia, presencia de sólidos y/o agua, en grasas		
	Verificar estado de tapones, puntos de engrase, purgas, depósitos, cañerías de lubricantes		
	Verificar filtros de: aceite lubricante, combustible, aire, agua		
ELECTRICIDAD	Estado de tomas, cableado externo, integridad y continuidad de aislamiento eléctrico		
	Contactos eléctricos, ajuste de tornillos, estado de terminales y elementos de fijación		
	Inspeccionar contacto res, breakers, interruptores		
	Estado de: pulsadores, botones, luces, indicadores y lámparas		
MECANICOS	Verificar presencia de fisuras y grietas visibles		
	Verificar posición, holgura entre piezas móviles		
	Vibraciones y ruidos asociados al movimiento		
	Verificar fugas en todos los elementos		
	Inspeccionar estado superficial de componentes		
	Verificar el ajuste de empaques y sellos, abrazaderas		
	Verificar estanqueidad con válvulas cerradas		
	Verificar estado y deformación de todos los elementos		
	Verificar ajuste e integridad de rosca en elementos roscados		

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

Firma Responsable:

4.39 FICHA REPORTE DE DAÑOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR	Reporte de Daños	R-MAN-03
		Página 1 de 1
Fecha Emisión: 27/01/2011	Rev.00	Fecha Revisión: 5/02/2011

EQUIPO		
RESPONSABLE DE USO		
FECHA DE REPORTE		
REPORTE DE DAÑO		
FECHA DE REVISION		
HORA DE INICIO		HORA DE FINALIZACION
TRABAJO REALIZADO		
REPUESTOS USADOS		
OBSERVACIONES		
FIRMA DE MECANICO RESPONSABLE		
FIRMA DE CONFORMIDAD DE USUARIO		

EMITIDO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR
David Novillo S.	Ing. Flavio Arroyo	Ing. Flavio Arroyo

CAPITULO 5

5.1 CONCLUSIONES

- El presente trabajo perteneciente tanto al campo automotriz, al campo industrial y al campo administrativo servirá de apoyo para los estudiantes de la Universidad Internacional del Ecuador siendo un manual que ofrece procesos correctos y productivos para el taller de Reparación de Motores.
- Una de las finalidades de este trabajo investigativo es hacer cumplir los estándares de calidad de los trabajos y garantizar el servicio que se ofrece en una rectificadora de motores de combustión interna.
- Este trabajo también realza la importancia del Sistema de Gestión de Calidad que servirá para realizar los trabajos y cumplir con los mismos en tiempo efectivo, proporcionando soluciones óptimas y Técnicas a todas las órdenes de Trabajo.
- En este instructivo se proporciona además instrucciones de seguridad industrial con las que eficientemente se puede salvaguardar la integridad física y salud ocupacional de todas las personas que laboren en un taller de rectificación de motores.
- Al trabajar con procesos y procedimientos de calidad de manera correcta evita considerablemente tiempos muertos en el desarrollo de cada uno de los trabajos logrando así ahorro para la empresa, eficiencia en el trabajo, fidelidad de la clientela y garantizar la calidad del producto terminado.

5.2 RECOMENDACIONES

- Principalmente en toda actividad que se realice dentro de todo taller así como en un taller de rectificación se debe tener muy en cuenta y seguir rigurosamente y sin excepciones las normas de seguridad industrial para evitar accidentes.
- El taller de rectificación debe poseer un plan de entrenamiento y evaluación de las capacidades de los operarios respecto a las responsabilidades asignadas.
- Las máquinas, instalaciones eléctricas, térmicas o de gas deben estar correctamente señaladas y delimitadas así como también zonas de circulación de personal y materiales.
- Se debe seguir a cabalidad cada uno de los procesos en cada una de las actividades a realizarse dentro de la rectificadora para evitar fallas en los trabajos y no entorpecer las labores.
- Para los procesos de rectificación se debe siempre tener a la mano los manuales respectivos de los fabricantes donde se encontraran los valores y tolerancias de cada una de las partes rectificables de los motores, si no se obedecen estas medidas se podría debilitar el material y esto podría conllevar graves complicaciones posteriores en los mismos motores.
- Se debe aplicar procesos y estándares de calidad óptimos en los trabajos a realizar aprovechando al máximo la garantía que debe siempre tener el taller para que el cliente se sienta satisfecho con el servicio ofrecido.
- Mantener siempre informado al cliente sobre cualquier inconveniente, proceso adicional o repuesto extra que se requiera realizar posterior a la recepción del trabajo.

- Se deben marcar y etiquetar el orden de las piezas, repuestos y partes antes y después de su rectificación o mantenimiento
- Se deberá tomar muy en cuenta mantener un registro de limpieza y mantenimiento de maquinaria y equipos.

ANEXOS

PROCESO AUXILIAR – TOMA DE MEDICIONES

La toma de mediciones es un procedimiento que va de dentro de cada uno de los procesos de rectificación de las diferentes partes de motores.

Mientras se van maquinando las piezas simultáneamente se deben ir usando instrumentos de medición para verificar si hemos llegado a una medida preestablecida por el manual del fabricante y obedeciendo al límite de tolerancias.

Sin embargo podemos utilizar un proceso de toma de medidas inicialmente para proceder a rectificar o rechazar una pieza que llegue al taller.

DEFINICIONES DE PROCESO DE TOMA DE MEDICIONES

Resumen:	Verificar las medidas de las piezas usadas para proceder a la rectificación
Recibe Entradas de:	Recepción de motores y partes
Entrega Salidas a:	Procesos de rectificación

<u>DESARROLLADO POR</u>	DAVID NOVILLO
<u>REVISADO POR</u>	FLAVIO ARROYO

DEFINICIONES – Toma de mediciones

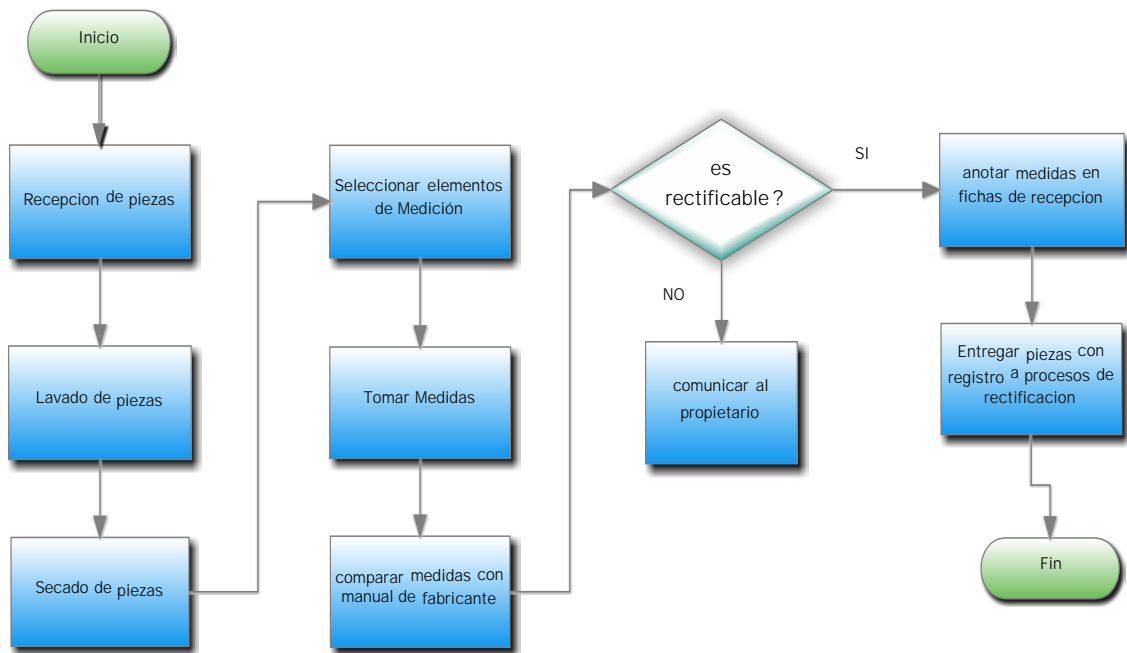
Documentos relacionados

- Fichas de recepción
- Hoja de trabajo
- Manual de fabricante

Herramientas e instrumentos:

- Micrómetros de interiores
- Micrómetros de exteriores
- Alesómetros
- Regla de verificación de planitud
- Galgas: de espesores, radios y roscas
- Pie de rey o vernier
- Comparador de carátula con base magnética
- Comparador de medida

PROCESO DE TOMA DE MEDICIONES



INDICES DE GESTION

Son la forma de controlar que los procesos que se están aplicando dentro de una organización estén ejecutándose de una manera correcta y efectiva.

Los datos reflejados de estos indicadores de gestión nos darán a conocer cuanto no hemos desviado de un estándar de calidad pre-establecido o si lo estamos cumpliendo con éxito.

Índice de recepción

En este índice se considera de manera implícita el tiempo oportuno de trabajo utilizado en el proceso de recepción y toma de mediciones, si este proceso demora más tiempo algo sucede y no estamos cumpliendo con el estándar de calidad fijado.

Índice de trabajo

Esta información permite conocer el porcentaje total de horas utilizadas para el trabajo de rectificar. En este índice se considera de manera implícita el tiempo de trabajo y rendimiento de los trabajadores.

Índice de control de calidad

En este índice se considera de manera implícita el tiempo oportuno de trabajo utilizado en el proceso de control de calidad, si este proceso demora más tiempo algo sucede y no estamos cumpliendo con el estándar de calidad fijado.

Índice de planificación

Permite determinar el porcentaje de las actividades ejecutadas han sido planificadas.

Indice de productividad

Permite determinar cómo se desempeña el personal del área de mantenimiento en relación con las normas de trabajo. En este índice se considera de manera implícita el nivel de supervisión y de capacitación del personal.

Rango aceptable:

70 a 80%.

Utilización x método x rendimiento

Donde:

Utilización: Es la cantidad de tiempo que los recursos se ocupan productivamente (horas- hombre efectivas de trabajo).

Método: Es la manera cómo se utilizan los recursos.

Rendimiento: Es el nivel de habilidad y esfuerzo utilizado durante la ocupación productiva (horas de reparación por actividad).

INDICES DE GESTION		
INDICE DE RECEPCION	NO MENOS DE 10%	$\frac{\text{HORAS EFECTIVAS EN RECEPCION Y MEDICION} \times 100}{\text{HORAS DE JORNADA DE TRABAJO}}$
INDICE DE TRABAJO	NO MENOS DEL 70%	$\frac{\text{HORAS EFECTIVAS DE TRABAJOS DE RECTIFICACION} \times 100}{\text{HORAS DE JORNADA DE TRABAJO}}$
INDICE DE CONTROL DE CALIDAD	NO MENOS DEL 10%	$\frac{\text{HORAS EFECTIVAS EN CONTROL DE CALIDAD} \times 100}{\text{HORAS DE JORNADA DE TRABAJO}}$
INDICE DE PLANIFICACION		
INDICE DE PLANIFICACION	RANGO ACEPTABLE 90%	$\frac{\text{CANTIDAD DE ORDENES DE TRABAJO EJECUTADAS} \times 100}{\text{ORDENES DE TRABAJO PLANIFICADAS}}$

BIBLIOGRAFIA

1. Control de calidad en la Construcción. Antonio Salvador Moreno.
2. La Gestión de la calidad total. Ediciones Díaz de Santos S.A. Mapcal,
3. Indicadores de Gestión y cuadro de mando. Amado Salgueiro.
4. Gestión por procesos. José A. Pérez
5. Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos. Julián Ferrer/Esteban Domínguez
6. El Motor de gasolina. Miguel de Castro Vicente
7. Motores de automóvil. William H.Crouse
8. Motores de combustión interna Análisis y aplicaciones. Edward F.Obert
9. Maquinado y Reparación de Motores. Gary Lewis
10. Motores Alternativos de Combustión Interna, Edicions UPC, 2005.
11. La Gestión por procesos. José Joaquín Mira, Universidad Miguel Hernández.
12. CÁRDENAS, Carlos. (1980). Texto especial de Mecánica automotriz-Guía de Consulta. Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Estados Unidos.
13. DE CASTRO VICENTE, Miguel. (1989). El Motor de Gasolina. Ediciones CEAC S.A. Perú-Barcelona (España)
14. H CROUSE, William. (1996). Motores de automóvil. Editorial Alfa Omega, México.
15. Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos Escrito por Esteban Domínguez / Julián Ferrer, Esteban Domínguez, Julián Ferrer
16. Mecánica del automóvil, Volumen 1 Escrito por William Harry Crouse
17. Motores Escrito por Santiago Sanz Acebes
18. PCPI - Mecánica del vehículo

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRAFICO DE TESIS

FACULTAD DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ

ESCUELA DE MECANICA AUTOMOTRIZ

**TÍTULO: ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE
PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS BAJO
STÁNDARES DE CALIDAD PARA
RECTIFICACIÓN DE MOTORES
DE VEHICULOS LIVIANOS**

AUTOR: DAVID PATRICIO NOVILLO SANTILLAN

**DIRECTOR: ING. FLAVIO ARROYO
ENTIDAD QUE AUSPICIO LA TESIS: NINGUNA
FINANCIAMIENTO: NO**

FECHA DE ENTREGA DE TESIS: 25 DE MAYO DEL 2011

RESUMEN:

La rectificación de motores es un recurso técnico muy utilizado en nuestro país ya que permite recobrar la vida útil de un motor que por razón del avanzado tiempo de trabajo y el desgaste que ha sufrido, ya no está en condiciones óptimas de trabajo y puede causar molestias al usuario de un vehículo.

En el Ecuador este recurso es muy requerido por los dueños de vehículos ya que es un procedimiento de relativo bajo costo y si es realizado con eficacia puede devolver la vida completa a un motor que en otras sociedades definitivamente sería desechado.

Este trabajo está elaborado unificando tres partes importantes de la organización laboral que por regla debería tener todo taller de rectificación de motores, la parte técnica en la que se ha estudiado y desarrollado un manual de procesos y procedimientos que se podría utilizar en cualquier taller de rectificación también interviene la parte administrativa que aplica en su desarrollo un sistema de calidad total donde se ha hecho hincapié a la seguridad industrial, a la eficacia de los trabajos, a la eficiencia a la hora de atender las necesidades de los clientes y fundamentalmente garantizar que los trabajos sean bien hechos sin caer innecesariamente en pérdidas de tiempo de trabajo, accidentes laborales, reprocesos y pérdidas de dinero.

En esta obra se nombran los principales problemas que ha tenido la rectificación de motores en nuestro país, la mala calidad en los trabajos que prácticamente no tienen ningún tipo de garantía; también se habla de los objetivos que se quieren obtener con la adecuada utilización de esta investigación.

En el marco teórico se encuentran detallados temas como los tipos de motores que existen clasificados por la forma de su construcción, profundizamos en el estudio del motor de combustión interna y los subsistemas que lo componen.

Además se está dando una explicación completa de cada una de las partes y de los procedimientos para rectificarlas.

Finalmente esta publicado un manual de procesos y procedimientos donde están las actividades a realizar en la rectificación de motores de vehículos livianos,

PALABRAS CLAVES: Rectificación de motores / manual de procesos / estándares de calidad

MATERIA PRINCIPAL: Mecánica automotriz

MATERIA SECUNDARIA: Rectificación de motores

TITLE: Development of processes and procedures manual for quality standards for correction of light motor vehicles

ABSTRACT:

Engine reconditioning is a technical resource used widely in our country and that allows us to recover the life of an engine because of the advanced time of work has suffered, and not in optimal conditions and that may cause discomfort to the user of a vehicle.

This work is developed by unifying three important parts of the labor organization which by rule should get everything right engine workshop, the technique that has been studied and developed a manual of processes and procedures that could be used in any reconditioning workshop also involved the administrative part that applies in its development a total quality system which has emphasized industrial safety, efficiency of work, the efficiency in meeting the needs of customers and ultimately ensure that works are well done without being unnecessarily lost work time, accidents, rework and loss of money.

The first chapter discusses the main problems has been the correction of motors in our country, the poor quality of jobs that virtually no warranty, also talks about the goals to be achieved with the proper use of this research.

In chapter two is taken into account the rectification of engines, their objectives and how to verify if an engine needs to be rectified, the Administration for Quality, work processes and how to plot these procedures flowchart to be followed without any errors are taken into account in this part of the investigation.

In the fourth chapter for the manual processes and procedures to ensure proper and efficient correction of the pieces of an internal combustion engine which are clearly detailed the activities to follow in each process and also issues that must be taken into account when of industrial safety wear, care and maintenance of the machines in the workshop as well as prototypes of worksheets and tabs that are designed to make these activities more productive.

KEYS WORDS: Processes and procedures manual for quality standards Engine reconditioning

FIRMAS:

.....
DIRECTOR

.....
GRADUADO (S)

NOTAS: