REPÚBLICA DE NICARAGUA

Programa de Apoyo a la Educación Técnica y Formación Profesional en Nicaragua (TECNICA)

UNIÓN EUROPEA

MANUAL DEL PROTAGONISTA

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOTOCICLETAS



MODO DE FORMACIÓN

HABILITACIÓN

Dirección de Educación Técnica

Dirección General de Educación de Jóvenes y Adultos

UNIDA, NICARAGUA TRIUNFA!

MINED
Un Ministerio en la Comunidad

INATEC
Tecnológico Nacional

INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL GRANADA NICARAGUA

EMBAJADA DE ESPAÑA EN NICARAGUA

Cooperación Española

“La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero y técnico de la Unión Europea a través de la AECID. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del Ministerio de Educación de Nicaragua y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea o AECID”.

INDICE

BIENVENIDA AL PROTAGONISTA 6

RECOMENDACIONES 7

PROPÓSITO CLAVE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE 8

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°1: MANTENIMIENTO DE MOTOCICLETAS 9

1.1. Introducción a la medición 10

1.2. Conceptos básicos (Medir, Comparar y Verificar) 10

1.3. Sistemas de medidas 12

1.4. Sistema Métrico 13

1.5. Sistema Inglés 14

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 18

1.6. Instrumentos básicos de medición 19

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 26

1.7. La motocicleta 27

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 37

AUTO-EVALUACIÓN DE LA PRIMERA UNIDAD 38

GLOSARIO 39

PARA SABER MÁS 39

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°2: REPARACIÓN DE MOTOCICLETAS CON MOTORES DE DOS Y CUATRO TIEMPOS 40

2.1. Motor de combustión interna 41

2.2. Funcionamiento del motor de dos tiempos 42

2.3. Funcionamiento del motor de cuatro tiempos 43

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 48

2.4. Mecanismo de distribución 49

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 59

2.5. Mecanismo de biela –manivela 60

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 67

2.6. Sistema de lubricación 68

2.7. Sistema de refrigeración 75

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 78

2.8. Sistema de alimentación de combustible 79

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 87
AUTO-EVALUACIÓN DE LA SEGUNDA UNIDAD 88
GLOSARIO 90
PARA SABER MÁS 90
UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3: REPARACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN 91
3.1. Sistema de transmisión de la motocicleta 91
3.2. Componente del sistema de transmisión de la motocicleta 92
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 103
3.3. Caja de cambio 104
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 114
AUTO-EVALUACIÓN DE LA TERCERA UNIDAD 115
GLOSARIO 116
PARA SABER MÁS 116
UNIDAD DE APRENDIZAJE N°4: REPARACIÓN DEL CHASIS O BASTIDOR 117
4.1. El chasis 118
4.2. Sistema de freno 118
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 129
4.3. Sistema de suspensión de la moto 130
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 137
4.4. Sistema de dirección de la moto 138
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 142
AUTO-EVALUACIÓN DE LA CUARTA UNIDAD 143
GLOSARIO 144
PARA SABER MÁS 144
UNIDAD DE APRENDIZAJE N°5: REPARACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO 145
5.1. Ley de Ohm 145
5.2. Instrumentos de medición eléctrica a utilizar en reparación de motocicletas 151
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 155
5.3. Sistema de carga de la motocicleta 156
5.4. Sistema de arranque de la motocicleta 160
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 165
5.5. Sistema de encendido de la motocicleta 166
5.6. Sistema de alumbrado de la motocicleta 169

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 174
AUTO-EVALUACIÓN DE LA QUINTA UNIDAD 175
GLOSARIO 176
PARA SABER MÁS 176
BIBLIOGRAFÍA 177

BIENVENIDA AL PROTAGONISTA

Estimados protagonistas:

Bienvenidos al curso de Orientación al Trabajo y la Productividad.

Ponemos en tus manos el presente Manual Técnico **REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOTOCICLETAS**, que tiene como objetivo facilitar tu proceso de aprendizaje durante tu formación, brindándote los conocimientos técnicos fundamentales para profundizar y fortalecer tus capacidades y habilidades que adquirirás en el curso de orientación al trabajo y la productividad, de manera que te prepare para tu desempeño laboral.

Así mismo, este manual tiene como propósito, apoyar la labor pedagógica del docente técnico, quien está orientado a brindar una enseñanza teórica- práctica, para que jóvenes y adultos, a partir de su entorno social y su propia experiencia, desarrollen sus potenciales y competencias personales y laborales, de forma que puedan resolver sus necesidades, tomando en cuenta los recursos disponibles en el mercado local y nacional.

Como protagonistas, al aprobar este curso estarás capacitado para iniciar un trabajo, aplicando tus destrezas, habilidades y competencias para el uso y manejo de herramientas manuales y máquinas utilizadas en la especialidad de mecánica automotriz.

En el proceso de formación, aprenderás a trabajar en equipo con tus compañeros de curso, en búsqueda de lograr una mayor producción, que permita la conformación de cooperativas y microempresas familiares y/o comunitarias, contribuyendo al bienestar social con justicia y equidad.

Confiamos que con tu esfuerzo y dedicación lograrás culminar con éxito esta formación, lo que permitirá mejorar tu nivel de vida y contribuir al desarrollo de nuestro país.

RECOMENDACIONES

 NUESTRAS RECOMENDACIONES	Para iniciar el trabajo con el manual, debes estar claro que siempre tu dedicación y esfuerzo te permitirán adquirir nuevas capacidades. Al comenzar el estudio de las unidades didácticas, debes leer detenidamente el propósito clave y resultados de aprendizaje planteados, para que identifiques cuales son los logros que se proponen.
	Analiza toda la información consultada y pregunta siempre a tu Docente Técnico cuando necesites aclaraciones.
	Amplía tus conocimientos con los enlaces (links) y bibliografía indicada u otros textos que estén a tu alcance.
	Resuelve responsablemente los ejercicios de autoevaluación y verifica tus respuestas con tu docente y compañeros.
	Prepara el puesto de trabajo según la operación que vayas a realizar, cumpliendo siempre con las normas de higiene y seguridad laboral.
	Durante las prácticas en el campo, se amigable con el medio ambiente y no tires residuos fuera de los lugares establecidos.
	Recuerda siempre que el cuido y conservación de los equipos y herramientas, garantiza el buen desarrollo de las clases, y que en el futuro los nuevos protagonistas harán uso de ellas.

PROPÓSITO CLAVE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Propósito Clave

Repara y brinda mantenimiento a motocicletas, utilizando herramientas e instrumentos de medición, aplicando valores humanos, emprendedurismo, normas de seguridad e higiene ocupacional y protegiendo el medio ambiente.

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Utiliza herramientas e instrumentos de medición en el mantenimiento de motocicletas, aplicando normativas en vigencia.
- ✓ Ejecuta mantenimiento a motocicletas aplicando técnicas, procedimientos y normativas vigentes.
- ✓ Repara motocicletas con motores de dos y cuatro tiempos, aplicando técnicas, procedimientos, normas de seguridad ocupacional y protección al medio ambiente.
- ✓ Repara sistema de transmisión, embrague, caja de cambio, arranque de patada y la transmisión final, aplicando normas de seguridad y protección del medio ambiente.
- ✓ Repara estructura de chasís, dirección, suspensión, freno y rodamientos de motocicletas, aplicando normas de seguridad e higiene en vigencia.
- ✓ Repara sistema eléctrico de motocicletas, aplicando normas de seguridad e higiene y protección del medio ambiente.

Unidad de Aprendizaje N°1: MANTENIMIENTO DE MOTOCICLETAS

Unidad de competencia

Brinda mantenimiento a motocicletas, utilizando herramientas e instrumentos de medición.

Indicadores de logro

1. Identifica y determina la función de las herramientas, instrumentos y equipos de medición, utilizados en el mantenimiento de motocicletas
2. Utiliza unidades básicas y unidades derivadas del sistema internacional de unidades (SI), aplicando los procedimientos técnicos y normativas vigentes
3. Utiliza instrumentos de medición y precisión para comprobar parámetros de funcionamiento, ajustando los mecanismos de las motocicletas
4. Identifica y describe partes y funciones de los componentes de motocicletas
5. Ejecuta mantenimiento preventivo a los componentes de la motocicleta, conforme a planos del fabricante y normativas en vigencia

1.1. Introducción a la medición

La metrología abarca unas series de magnitudes importantes a la hora de realizar una medición, es de mucha importancia el estudio de esta ya que durante el desarrollo de este manual la estaremos aplicando en los diferentes procedimientos.

Empezaremos describiendo.

¿Qué es una magnitud?

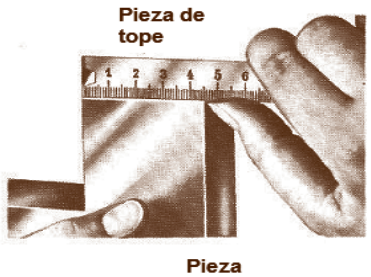
Se le llama magnitud, a toda característica de la materia que puede ser medida. A continuación se citarán las magnitudes que estaremos utilizando durante el desarrollo de este manual.

Magnitud	Unidad	
	Nombre	Simbolo
Longitud	Metro	M
Masa	Kilogramo	Kg
Tiempo	Segundo	S
Intesidad Eléctrica	Amperio	A
Temperatura	Kelvin	K
Tensión Eléctrica	Voltios	V

1.2. Conceptos básicos (Medir, Comparar y Verificar)

Medir

Es la operación en la que se establece cuántas veces una magnitud es mayor, menor o igual que otra, tomada una como unidad patrón. Por ejemplo, la distancia que existe entre Managua y Granada, en esta operación se toma como unidad patrón el kilómetro.



Medición directa



Medición indirecta

Comparar

Es la operación con la que examinamos dos o más objetos para descubrir sus relaciones, diferencias y semejanzas. Comprobamos sí son iguales, pero sin expresar numéricamente su valor, por ejemplo, comparar la altura de dos pistones.

Verificar

Es comprobar si una cosa es verdadera. Es la operación que implica tanto en medir como comparar, en la que podemos comprobar si una cosa cumple con los requerimientos preestablecidos.

Por ejemplo, antes de montar un cojinete (balinera) a la espiga del eje, tendremos que medir los diámetros del agujero y del eje, pero además se tiene que comprobar que la superficie tenga un acabado fino, está dos operaciones hacen posible la verificación.

Errores de medición sistemáticos

Son aquellos que bajo las mismas condiciones tienen siempre la misma magnitud. Así por ejemplo, una variación de tamaño proporcional a la temperatura del objeto a verificar.

Tipo de Errores	Resultados
Errores del instrumento	Los errores del paso sencillo, errores de división de la escala, dan como resultado un error del instrumento de medición. Su magnitud puede calcularse mediante una serie de ensayos. Por ejemplo, “error del instrumento”
Errores accidentales	Son los que permanecen como inseguridad en el resultado de la medición. Repitiendo la medición puede determinarse un valor medio de la inseguridad y tomarse en cuenta en el resultado de la medición.
Errores de (lectura) por paralaje	Se produce cuando las divisiones de la escala del instrumento no actúan en el mismo plano de la pieza.
Error de posición	Este se produce cuando la superficie del instrumento está inclinada respecto a la superficie de la pieza.

1.3. Sistemas de medidas

Después de la Revolución Francesa los estudios para determinar un sistema de unidades único y universal concluyeron con el establecimiento del **Sistema Métrico Decimal**. La adopción universal de este sistema se hizo con el Tratado del Metro o la Convención del Metro, que se firmó en Francia el 20 de mayo de 1875.

Así, el Sistema Internacional de Unidades, abreviado **SI**, también denominado sistema internacional de medidas, es el sistema de unidades más extensamente usado. Junto con el antiguo sistema métrico decimal, que es su antecedente y que ha mejorado, el SI también es conocido como sistema métrico, especialmente en las naciones en las que aún no se ha implantado para su uso cotidiano. Fue creado en 1960 por la Conferencia General de Pesas y Medidas que inicialmente definió seis unidades físicas básicas o fundamentales. En 1971 fue añadida la séptima unidad básica, el mol.

Magnitud física fundamental	Unidad básica o fundamental	Símbolo	Observaciones
Longitud	metro	m	Se define en función de la velocidad de la luz
Masa	kilogramo	kg	Se define como 1.000 gramos
Tiempo	segundo	s	Se define en función del tiempo atómico
Intensidad de corriente eléctrica	amperio o ampere	A	Se define a partir del campo eléctrico
Temperatura	kelvin	K	Se define a partir de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.
Cantidad de sustancia	Mol	mol	
Intensidad luminosa	candela	cd	

1.4. Sistema Métrico

Este sistema tiene como unidad inalterable el **metro**. Del metro surgieron diversos múltiplos que dan orígenes a las unidades que se utilizan a diario.

Unidades	Símbolo	Prefijo	Equivalencia (M)
Kilómetro	km	Kilo=1000	1000 m
Hectómetro	hm	Hecto=100	100 m
Decámetro	dam	Deca=10	10 m
Decímetro	dm	Deci=1/10	0.1 m
Centímetro	cm	Centi=1/100	0.01 m
Milímetro	mm	Mili=1/100	0.001 m

La longitud, proviene del vocablo latino longitud, y significa en física la distancia que une dos puntos y permite su medición para conocer su altura, cuando se trata de una longitud vertical. En términos generales se llama longitud cuando medimos una superficie plana, a lo largo que es la de mayor extensión.

Un metro está compuesto por 100 centímetros, cada centímetro por 10 milímetros por tanto en un metro están contenidos 1000 milímetros.

En la reparación de motores se usa para mayor comodidad, el milímetro [mm] como unidad principal. En el trabajo de precisión es común emplear submúltiplos del milímetro, en la tabla siguiente encontrará los tres submúltiplos principales:

Expresión Fraccionaria	Expresión Decimal	Se lee
1/10 de milímetro	[0,1 mm]	Una décima de milímetro
1/100 de milimetro	[0,01 mm]	Una centésima de milímetro
1/100	[0,001 mm] mm	Una milésima de milímetro

Masa, la designamos como la magnitud física con que medimos la cantidad de materia que contiene un cuerpo, como tal su unidad según el sistema internacional de unidades es el kilogramo.

Unidades de Masa			
1 tonelada	1000kg	1dg	0.1g
1 kilogramo	1000g	1cg	0.01g
1 hg	1000g	1mg	0.001g
1 dag	10g		

Tiempo, es la magnitud física que mide la duración o separación de las cosas sujeta a cambios de los sistemas sujetos a observación, la unidad de tiempo es creada para medir el intervalo en el que sucede una serie ordenada de acontecimiento. En relación con las unidades de tiempo que existen, se estableció el segundo (s) como unidad fundamental.

1.5. Sistema Inglés

El **sistema inglés** de unidades o **sistema imperial,** es aún usado ampliamente en los Estados Unidos de América y cada vez en menor medida, en algunos países con tradición británica. Existen muchos productos fabricados con especificaciones en este sistema. Ejemplos de ello, son los productos de madera, tornillería, cables conductores y perfiles metálicos. Algunos instrumentos como los medidores de presión para neumáticos automotrices y otros tipos de manómetros frecuentemente emplean escalas en el sistema inglés.

Equivalencia de las unidades Inglesas	
LONGITUD	1 milla = 1,609 m
	1 yarda = 0.915 m
	1 pie = 0.305 m
	1 pulgada = 0.0254 m
MASA	1 libra = 0.454 Kg.
	1 onza = 0.0283 Kg
	1 ton. inglesa = 907 Kg.
SUPERFICIE	1 Pie² = 0.0929m²
	1 pulg ² = 0.000645m²
	1 yarda ² = 0.836m²
VOLUMEN Y CAPACIDAD	1 yarda³ = 0.765 m³
	1 pie³ = 0.0283 m³
	1 pulg³ = 0.0000164 m³
	1 galón = 3.785 L.
	1 litro= 1000cc(centímetros cúbicos)

La pulgada se representa con comillas (“) y el pie con una comilla (‘) ejemplo:

10 Pulgadas= 10”

10 Pie= 10’

Conversiones de medidas del sistema métrico al sistema inglés y viceversa

MAGNITUD	Unidad Sistema Inglés	Equivalencia con SI
LONGITUD	Pulgada	1 in = 2.54 cm
	Pie	1 pie = 30.48 cm
	Yarda	1 yd = 0.914 m
	Milla	1 mi = 1.609 km
MASA	Libra	1 lb = 453.6 g
	Onza	1 oz = 28.35 g
	Tonelada	1 t = 907.2 Kg
VOLUMEN	Galón	1 gal = 3.785 L
	Cuatro	1 qt = 946.4 ml
	Pie cubico	1 pie^3 = 28..32 L

A continuación se detalla cómo realizar conversiones de un sistema a otro utilizando la operación regla de tres simple.

Ejemplos de conversiones aplicando la regla de tres simple.

Convertir 30 cm a pulgada.

- ✓ Primero realiza la igualdad.

1”= 2.54cm

- ✓ Segundo escribe debajo de cada igualdad la cantidad a convertir y pon una x en la cantidad incógnita.

1”=2.54 cm

X=30 cm

- ✓ Tercero observa la operación.

X=1”x 30cm/2.54cm (Se eliminan las simbologías que se dividen en este caso los cm).

X=11.81”

Veamos otro ejemplo:

- ✓ Convertir 15m a mm

1m=1000mm

15m=x

X=1000mmx15m/1m (Se eliminan el metro)

X=15000mm

Tabla de conversiones de milímetros a pulgada y viceversa

Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm
0	0	1/4	6,3500	1/2	12,7000	3/4	19,0500
1/64	0,3969	17/64	6,7469	33/64	13,0969	49/64	19,4469
1/32	0,7938	9/32	7,1438	17/32	13,4938	25/32	19,8438
3/64	1,1906	19/64	7,5406	35/64	13,8906	51/64	20,2406
1/16	1,5875	5/16	7,9375	9/16	14,2875	13/16	20,6375
5/64	1,9844	21/64	8,3344	37/64	14,6864	53/64	21,0344
3/32	2,3812	11/32	8,7312	19/32	15,0812	27/32	21,4312
7/64	2,7781	23/64	9,1281	39/64	15,4781	55/64	21,8281
1/8	3,1750	3/8	9,5250	5/8	15,8750	7/8	22,2250
9/64	3,5719	25/64	9,9219	41/64	16,2719	57/64	22,6219
5/32	3,9688	13/32	10,3188	21/32	16,6688	29/32	23,0188
11/64	4,3656	27/64	10,7156	43/64	17,0656	59/64	23,4156
3/16	4,7625	7/16	11,1125	11/16	17,4625	15/16	23,8125
13/64	5,1594	29/64	11,5094	45/64	17,8594	61/64	24,2094
7/32	5,5562	15/32	11,9062	23/32	18,2562	31/32	24,6062
15/64	5,9531	31/64	12,3031	47/64	18,6531	63/64	25,0031
						1	25,4000

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Realiza las siguientes conversiones en grupos de trabajo, apliquen los procedimientos planteados anteriormente, toma en cuenta la opinión de tus compañeros.

1. **Convertir 12” a cm.**

2. **Convertir 35 mm a pulgada.**

3. **Convertir 3’ a mm.**

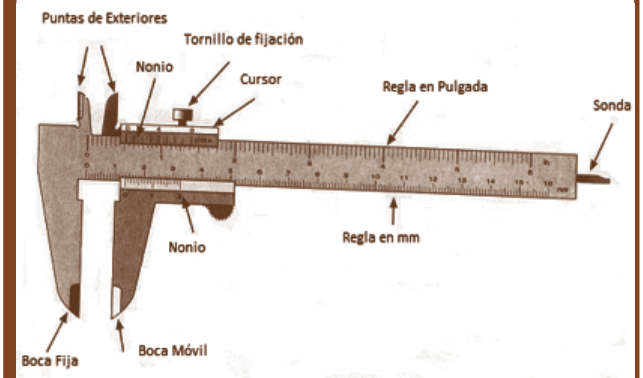
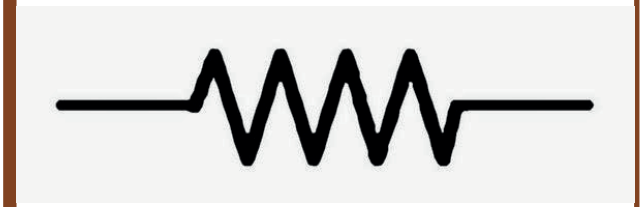
4. **Convertir 5’ a cm.**

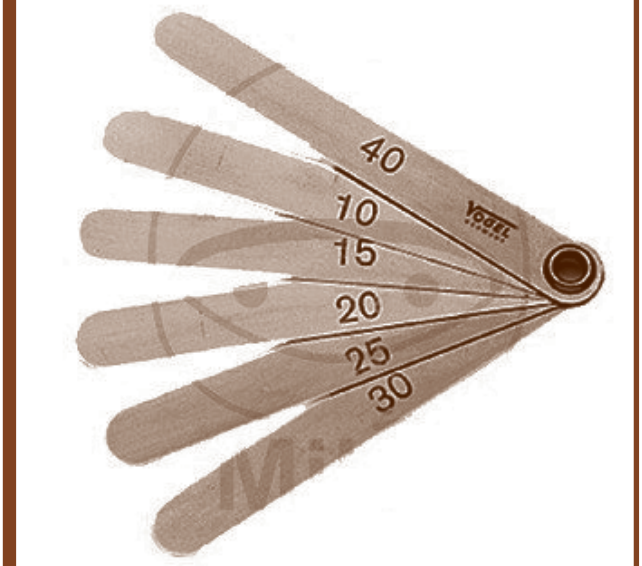
5. **Convertir 2.5 Litros a cc.**

6. **Convertir 1500cc a Litros.**

1.6. Instrumentos básicos de medición

En la metrología aplicada a la industria automotriz, utilizamos una serie de instrumentos para realizar todo tipo de medición de piezas, entre ellos tenemos:

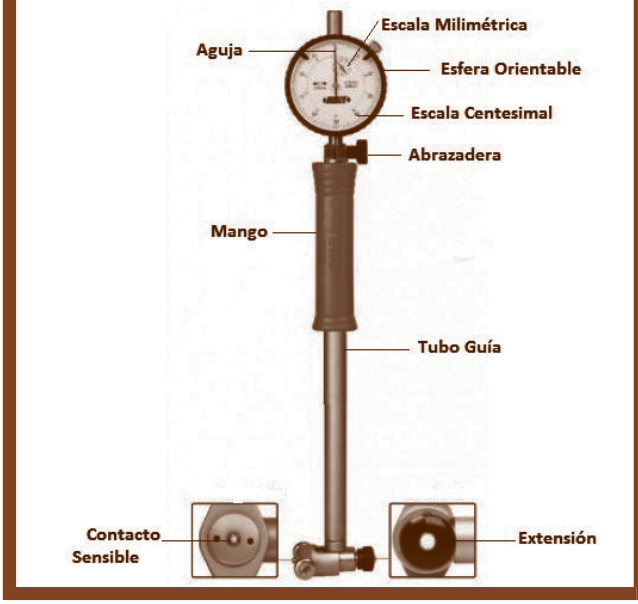
	**El pie de rey o Vernier:** es un instrumento utilizado para medir dimensiones de objetos relativamente pequeños, desde centímetros hasta fracciones de milímetros. En la actualidad los hay digitales.
	**Cinta métrica:** cinta que tiene marcada la longitud del metro y sus divisiones y sirve para medir distancias o longitudes. En la actualidad las hay digitales.
	**Micrómetro:** instrumento para medir con gran precisión cantidades lineales o angulares muy pequeñas. En la actualidad los hay digitales.



Calibrador de hojas/galgas: el nombre universal es láminas calibradoras y sirven para muchas cosas entre ellas calibrar válvulas y la luz de los platinos, pero tiene muchos usos más hasta para calibrar la válvula de obturación (mariposa), cada galga esta numerada.



Reloj comparador o comparador de cuadrante: es un instrumento de medición de dimensiones que se utiliza para comparar cotas mediante la medición indirecta del desplazamiento de una punta de contacto esférica cuando el aparato está fijo en un soporte. En la actualidad los hay digitales.



Alexómetro: es un instrumento de medición de diámetros interiores. Es un reloj comparador anexado a un eje que en el extremo de éste, se encuentra el contacto que hace girar las agujas del alexómetro y de este modo poder comparar las medidas. En la actualidad los hay digitales

Medición con pie de rey o vernier



Exterior



Interior



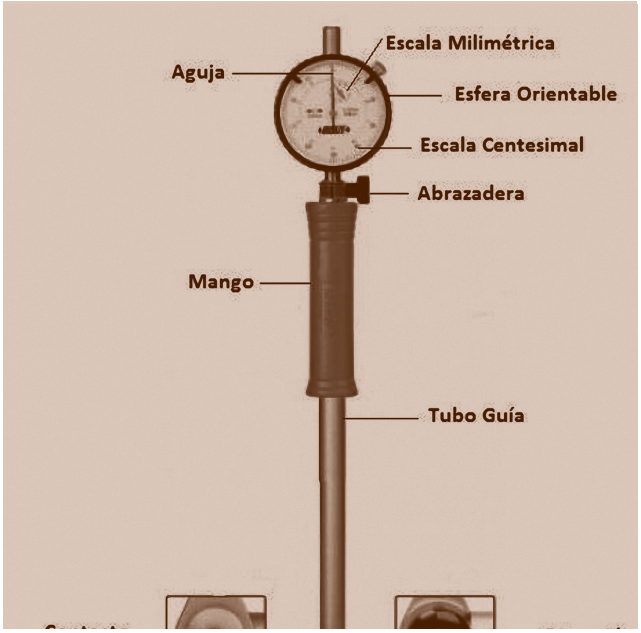
Escalonamiento



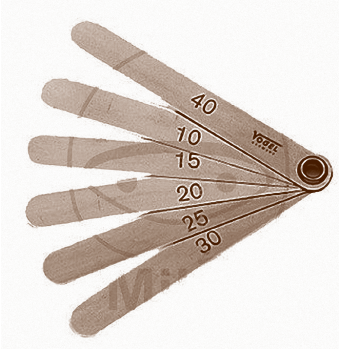
Profundidad

Sistema métrico

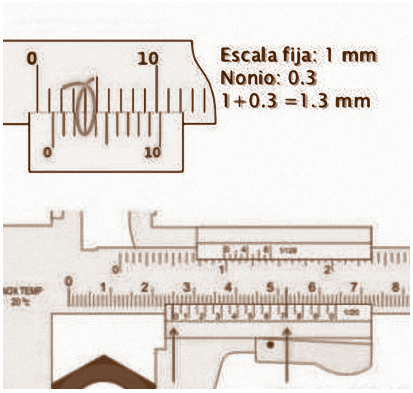
La medida indicada por un pie de rey es la suma de dos medidas, la que muestra la escala fija más la mostrada por el nonio. Así, la medida que muestra la escala fija es aquella que se da por el mostrado antes del cero del nonio, para el ejemplo de la figura con la tuerca sería 2.4 cm o 24 mm. Para sacar la medida del nonio se busca cuál de las divisiones del nonio coinciden con la escala fija, para el ejemplo sería la división 7 entonces según la escala que se muestra (0.05 mm) 0.7 mm o 0.07 cm la medida total seria 2.47mm.



Medición con calibrador de hojas/galgas



Según datos técnicos utilice la galga correspondiente





Torquímetro



Todos los tornillos del motor deben ser apretados de acuerdo a recomendaciones del fabricante o atendiendo las características de diámetro y dureza de los tornillos, para aplicar una tabla general de torques máximos.

Para esto el mecánico debe contar con una llave dinamométrica (torquímetro). Esta herramienta permite dar el apriete exacto a los tornillo del motor fuera de borda la hay de tipo agujas, de golpe y digital.

Las unidades y equivalencias de las medidas de torque más usadas son las siguientes:

Kilogramo por metro	1 Kg.m	10 Nm
Kilogramo por metro	1 Kg.m	7,3 libras pie
Libra por pie	1 Libra pie	12 libras pulgada
Newton por metro	1 Nm	0,73 libras pie

Factores de conversión de torque

Regla #1: Para convertir unidades de la columna de la izquierda a unidades de la columna de la derecha del cuadro anterior, se multiplica por la equivalencia correspondiente.

Ejemplo: 10 Nm convertir a Libras pie

10 Nm x 0.73 = 7.3 Libras pie

Regla #2 Para convertir unidades de la columna derecha a unidades de la columna izquierda del cuadro en la tabla anterior, se divide entre la equivalencia correspondiente.

Ejemplo: Convertir 90 Nm a Kpm 90 / 10 = 9 Kpm

- Ejercicio 1: Convertir 146 libras pie a Kpm
- Ejercicio 2: Convertir 480 libras pulgada a libras pie.
- Ejercicio 3: Convertir 219 libras pie a Nm

En la siguiente tabla de conversiones puedes comparar tus resultados

TABLA DE CONVERSIONES

Nm	kpm	ft-lbs.
10	1.02	7.38
15	1.53	11.06
20	2.04	14.75
25	2.55	18.44
30	3.06	22.13
35	3.57	25.81
40	4.08	29.50
45	4.59	33.19
50	5.10	36.83
55	5.61	40.57
60	6.12	44.26
65	6.63	47.94
70	7.14	51.63
75	7.65	55.32
80	8.16	59.01
85	8.67	62.69
90	9.18	66.38
95	9.69	70.07
100	10.20	73.76
105	10.71	77.44
110	11.22	81.14
120	12.24	88.51
130	13.26	95.89
140	14.28	103.26
150	15.30	110.64
160	16.32	118.02
170	17.34	125.39
180	18.36	132.77
190	19.38	140.14
200	20.40	147.32
210	21.42	154.90

kpm	Nm	ft-lbs.
1	9.81	7.23
2	19.61	14.47
3	29.42	21.70
4	39.23	28.93
5	49.03	36.17
6	58.84	43.40
7	68.65	50.63
8	78.45	57.86
9	88.26	65.10
10	98.07	72.33
11	107.87	79.56
12	117.68	86.80
13	127.49	94.03
14	137.29	101.26
15	147.10	108.50
16	156.91	115.73
17	166.71	122.96
18	176.52	130.20
19	186.33	137.43
20	196.13	144.66
21	205.94	151.89

ft-lbs.	Nm	kpm
5	6.78	0.69
10	13.56	1.38
15	20.34	2.07
20	27.12	2.76
25	33.90	3.46
30	40.68	4.15
35	47.46	4.84
40	54.24	5.53
45	61.02	6.22
50	67.80	6.91
55	74.58	7.60
60	81.36	8.29
65	88.14	8.98
70	94.92	9.67
75	101.70	10.37
80	108.48	11.06
90	122.04	12.44
100	135.60	13.82
110	149.16	15.20
120	162.72	16.58
130	176.28	17.97
140	189.84	19.35
150	203.40	20.73

1 Nm = 0,102 kpm

1 Nm = 0,73756 ft-lbs. (Libras pie)

1 kpm = 9,807 Nm

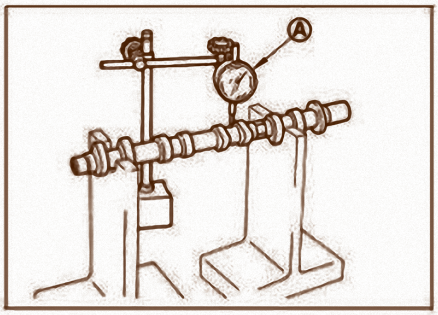
1 kpm = 7,233 ft-lbs.

1 ft-lb. = 1,356 Nm

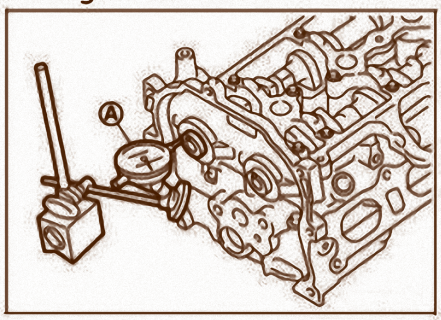
1 ft-lb. = 0,1382 kpm

Medición con reloj comparador

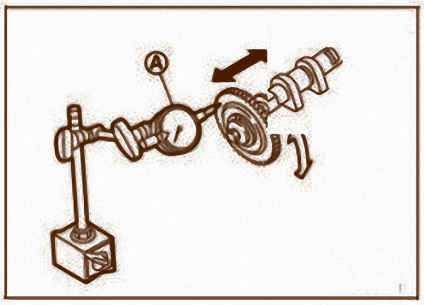
Excentricidad del árbol de levas



Juego longitudinal del árbol de levas



Excentricidad del engrane del árbol de levas



UTILIDAD DEL RELOJ COMPARADOR

TABLA DE CONVERSIONES

Nm	kpm	ft-lbs.
10	1.02	7.38
15	1.53	11.06
20	2.04	14.75
25	2.55	18.44
30	3.06	22.13
35	3.57	25.81
40	4.08	29.50
45	4.59	33.19
50	5.10	36.83
55	5.61	40.57
60	6.12	44.26
65	6.63	47.94
70	7.14	51.63
75	7.65	55.32
80	8.16	59.01
85	8.67	62.69
90	9.18	66.38
95	9.69	70.07
100	10.20	73.76
105	10.71	77.44
110	11.22	81.14
120	12.24	88.51
130	13.26	95.89
140	14.28	103.26
150	15.30	110.64
160	16.32	118.02
170	17.34	125.39
180	18.36	132.77
190	19.38	140.14
200	20.40	147.32
210	21.42	154.90

kpm	Nm	ft-lbs.
1	9.81	7.23
2	19.61	14.47
3	29.42	21.70
4	39.23	28.93
5	49.03	36.17
6	58.84	43.40
7	68.65	50.63
8	78.45	57.86
9	88.26	65.10
10	98.07	72.33
11	107.87	79.56
12	117.68	86.80
13	127.49	94.03
14	137.29	101.26
15	147.10	108.50
16	156.91	115.73
17	166.71	122.96
18	176.52	130.20
19	186.33	137.43
20	196.13	144.66
21	205.94	151.89

ft-lbs.	Nm	kpm
5	6.78	0.69
10	13.56	1.38
15	20.34	2.07
20	27.12	2.76
25	33.90	3.46
30	40.68	4.15
35	47.46	4.84
40	54.24	5.53
45	61.02	6.22
50	67.80	6.91
55	74.58	7.60
60	81.36	8.29
65	88.14	8.98
70	94.92	9.67
75	101.70	10.37
80	108.48	11.06
90	122.04	12.44
100	135.60	13.82
110	149.16	15.20
120	162.72	16.58
130	176.28	17.97
140	189.84	19.35
150	203.40	20.73

1 Nm = 0,102 kpm
1 Nm = 0,73756 ft-lbs.(Libras pie)
1 kpm = 9,807 Nm
1 kpm = 7,233 ft-lbs.
1 ft-lb. = 1,356 Nm
1 ft-lb. = 0,1382 kpm



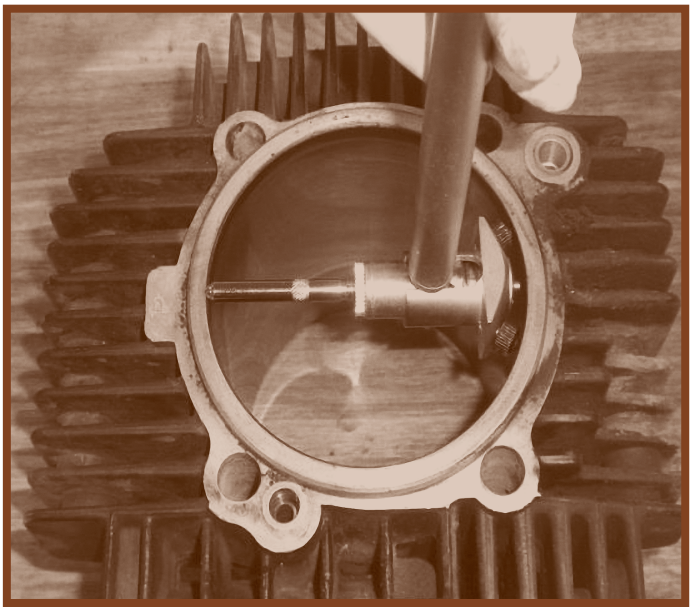
1. 0.00 mm+
2. 0.41 mm
0.41 mm

Medición con alexómetro

Para medir con el alexómetro, se introduce éste en el interior del cilindro, procurando que su lectura nos quede en alguna parte intermedia de su escala, de manera que siempre que varíe la lectura, ésta quede dentro del rango de medida del aparato. Una vez hecho esto, lo situamos en el punto que nos interese medir y lo hacemos bascular dentro del cilindro. Mirando al comparador veremos como la aguja se desplaza en una dirección hasta el momento en que se para y comienza a desplazarse en la contraria.



En ese punto exacto es donde la galga telescópica es más corta y, por tanto, donde el aparato está midiendo la menor distancia entre las paredes del cilindro, coincidiendo exactamente con su diámetro, o sección recta. En esa posición, giramos la escala del aparato hasta que el “0” coincida exactamente con la aguja. Esto requiere cierto tacto y delicadeza, pero enseguida se le coge el truco.

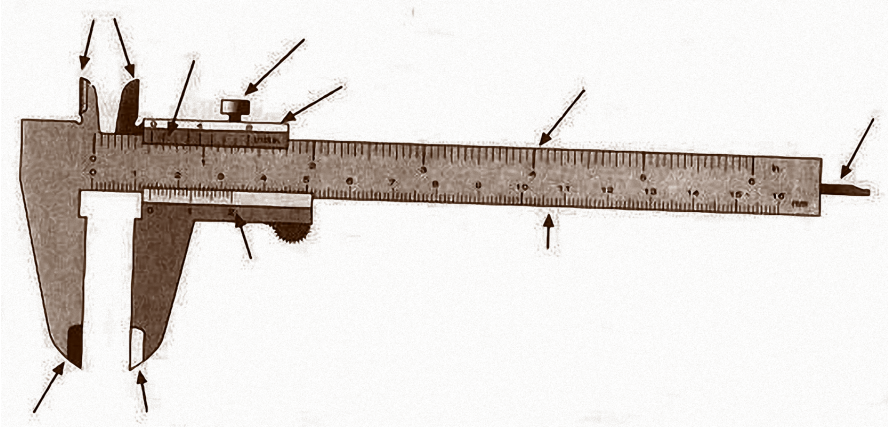


ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Después de estudiar los contenidos sobre instrumentos de medición evalúate, puedes formarte en grupos de trabajo.

I. ¿Cuál es la importancia de los instrumentos de medición?

II. Dado el siguiente gráfico, ubique el nombre de sus partes componentes en la flecha.



III. Escriba una V si la afirmación es verdadera o una F si es falso.

a) Con el Torquímetro se realizan mediciones planas de gran precisión. _____

b) Con el alexómetro se miden juegos axiales. _____

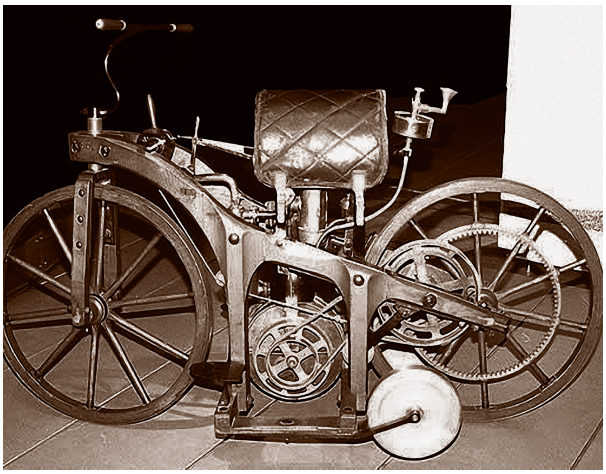
c) Con las galgas se puede calibrar válvulas del motor _____

IV. Enumere:

a) Los instrumentos de medición más usuales en el área de mecánica automotriz

b) Los pasos para realizar medidas con el pie de rey.

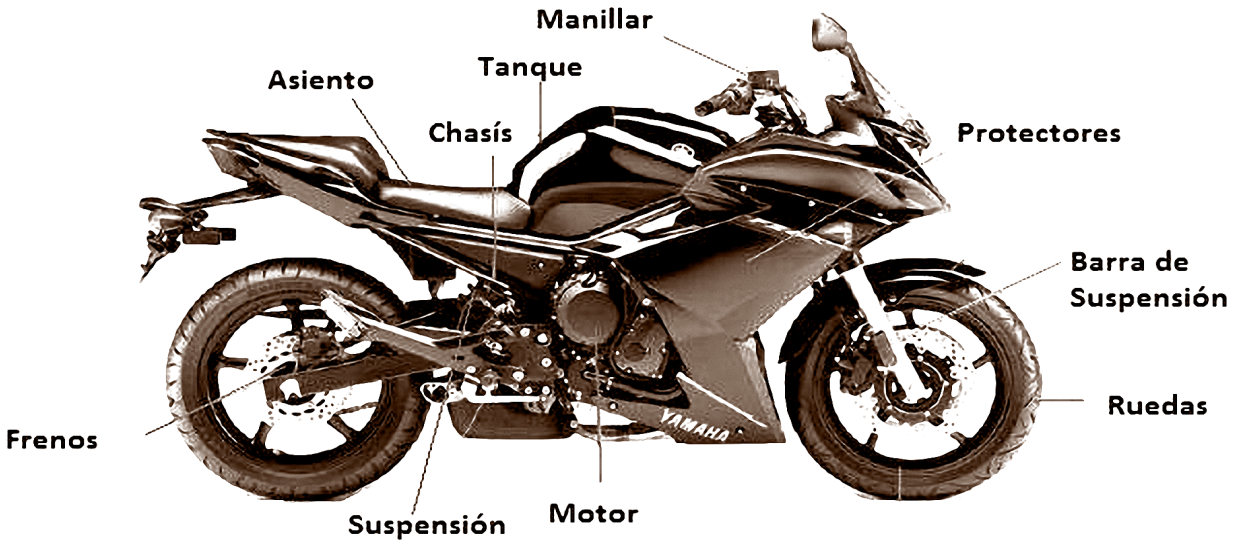
1.7. La motocicleta



El estadounidense Sylvestre Howard Roper (1823-1896) inventó un motor de dos cilindros a vapor (accionado por carbón) en 1867. Ésta puede ser considerada la primera motocicleta, si se permite que la descripción de una motocicleta incluya un motor a vapor. Réplica de la Retajen de Daimler-MaybachWilhelm Maybach y Gottlieb Daimler construyeron una moto con cuadro y cuatro ruedas de madera y motor de combustión interna en 1885. Su velocidad era de 18 km/h y el motor desarrollaba 0,5 caballos.

Gottlieb Daimler, usó un nuevo motor inventado por el ingeniero Nikolaus August Otto. Otto inventó el primer motor de combustión interna de cuatro tiempos en 1876. Lo llamó “Motor de Ciclo Otto” y, tan pronto como lo completó, Daimler (antiguo empleado de Otto) lo convirtió en una motocicleta que algunos historiadores consideran la primera de la historia.

Componentes básicos de una motocicleta



PARTES DE LA MOTOCICLETA

Función de los componentes de la motocicleta

Componente	Función
Motor de combustión con caja de transmisión	Convierte la energía química del combustible, en energía mecánica para desplazar la motocicleta.
Chasís	Es el esqueleto o armazón que sostiene los componentes de la motocicleta.
Manillar/Manubrio	Es el timón de la moto y se ubican los mandos eléctricos, frenos y embrague.
Frenos	Detener o aminorar la velocidad de la moto.
Suspensión	Absorbe los golpes provenientes de la carretera o camino.
Sistema eléctrico	Abastece de energía al sistema de alumbrado y arranque.
Tanque	Almacena el combustible.
Ruedas	Permiten el movimiento de la moto y el contacto con el suelo o pavimento.
Asiento	Da comodidad al conductor.

Mantenimiento a la motocicleta

Los mantenimientos preventivos aseguran un funcionamiento confiable de la motocicleta y una durabilidad más larga. Las necesidades de servicios costosos de revisión serán reducidas significativamente.

En la siguiente tabla se detallan los elementos y su servicio, al mismo tiempo el período correspondiente

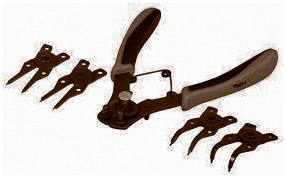
ELEMENTO	SERVICIO	KILÓMETROS		
		1,000	3000	Cada 3000
Válvulas	Controle el juego y ajústelo si es necesario.	X	x	X
Bujía/Chispero	Controle la condición, limpie o cambie si es necesario.	X	x	X
		Cada 12,000 cambio de bujía o según el manual del fabricante.		

Carburador	Controle la marcha en vacío, drenarlo, ajuste si es necesario	x	x	X
Filtro de aire	Limpie, inspeccione, cambie si es necesario.	X	x	X
Línea de combustible	Inspeccione las mangueras de combustible y de vacío, respecto a hendiduras o daños, reemplace si es necesario.		x	X
Filtro de aceite	Cambie filtro (aplica según el modelo).	Según especificaciones del fabricante.		
Aceite del motor	Cambie el aceite, caliente el motor antes de drenarlo.	Según especificaciones del fabricante.		
Frenos	Controle el funcionamiento. Ajuste si es necesario, engrase la leva de freno.	X	x	X
Embrague	Controle el accionamiento, ajuste si es necesario.		x	X
Eje de articulación del basculante	Controle si hay juego en le basculante, socar si en necesario.		x	X
Ruedas	Controle la deformación de las llantas y los rayos.	X	x	X
Balineras de las ruedas	Controle si hay juego o daños en las balineras, corrija si es necesario.	X	x	X
		Engrase cada 1,200		
Balineras de la dirección	Controle si hay juego o daños en las balineras, corrija si es necesario.	X	x	X
Amortiguador	Controle el funcionamiento		x	X
Cadena de transmisión	Controle la holgura y la alineación de la cadena, limpie y lubrique la cadena.	**Cada 500**		
Tuercas, tornillos y fijadores	Controle si todas las tuercas, tornillos y fijadores se encuentran con el apriete especificado.	X	x	x
Batería	Controle el nivel del líquido y complete si es necesario, controle la manguera de respiradero respecto a su trayecto correcto u obstrucciones.	x	x	

Cable de control **-Acelerador** **-Embrague** **-Freno delantero**	Controle el funcionamiento, juego, daños en los cables. Ajuste o reemplace de acuerdo a la necesidad de lubricar cables.	X	x	x

Para realizar un mantenimiento preventivo o reparaciones, necesitarás ciertas herramientas como las que se muestran a continuación:

Herramientas	Gráfico
Llaves de copas Medidas en Pulgadas (¼, 9/16,1/2,13/16,3/8,5/8,7/8,7/16,11/16,15/16,1). Medidas en mm (6.7,8,9,10,11,12,13,14,15,16 m17,18,19,20,21,22,23,43,25,26,27,28,30,32)	
Juego de llaves mixtas Medidas en Pulgadas (¼, 9/16,1/2,13/16,3/8,5/8,7/8,7/16,11/16,15/16,1). Medidas en mm (6.7,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,30,32)	
Juego de llaves Allen	
Destornillador	

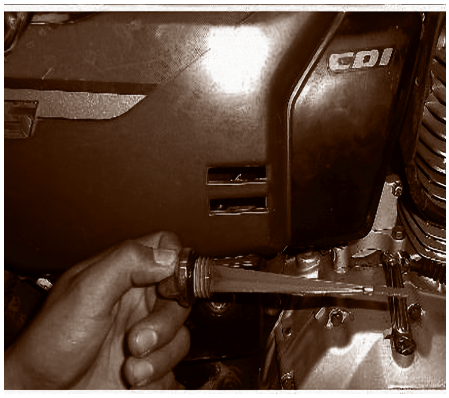
Herramientas	Gráfico
Juego de tenaza	
Juego de llaves torx	
Tenaza saca chavetas	
Tenaza de Presión o Tenaza perra	
Destornillador de impacto	
Mazo	

Materiales fungibles para el mantenimiento preventivo de la motocicleta

- ✓ Aceite para motor 20w50 o el recomendado por fabricante
- ✓ Filtro de aceite y de aire (Si es necesario cambiarlo)
- ✓ Recipiente para recolectar aceite usado
- ✓ Hilaza o trapo para limpión
- ✓ Líquido afloja todo
- ✓ Chispero según manual de fabricante
- ✓ Limpia contacto
- ✓ Lija n° 60 y 120
- ✓ Brocha de 2´´
- ✓ Diésel o kerosene

Cambio de aceite de motor

1. Ordena el puesto de trabajo, recuerda que la limpieza juega un papel importante durante todo trabajo realizado
2. Enciende el motor de la moto por cinco minutos, esto si esta frio, acelera un poco, esto hará que el aceite se vuelva más viscoso o ralo
3. Apaga el motor y ubica el tornillo de vaciado del aceite
4. Quita el medidor de aceite, esto permite que el aceite salga más rápido, ubica el depósito recolector en posición
5. Destornilla el tapón de vaciado lentamente para que salga el aceite



6. Retira el pre-filtro, verifica si no está roto, lávalo con diésel o kerosene, sopletea con aire comprimido
7. Deja que salga todo el aceite
8. Limpia la superficie inferior del motor y el tornillo de vaciado con el limpión
9. Gira el tornillo de llenado, apriétalo con mucho cuidado

10. Deposita el aceite nuevo por el tapón de llenado, si tiene un embudo lo puedes usar, recuerda usar la cantidad que el fabricante recomienda o visualiza por el tapón de llenado, puede estar escrita la cantidad recomendada

11. Ubica el medidor de aceite

12. Limpia los alrededores del motor para que no quede presencia de aceite

Cambio de la bujía de encendido o chispero



1. Retire la capucha del cable de alta tensión

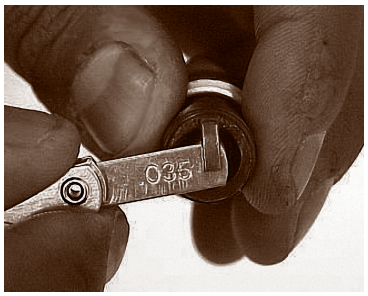


2. Coloque la llave copa a la medida del chispero

3. Afloje lentamente y retire el chispero



4. Observe detenidamente su estado, esto nos puede indicar las condiciones de funcionamiento del motor



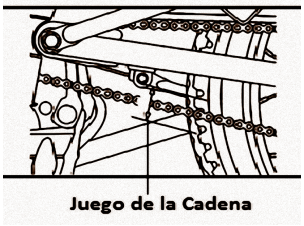
5. Instale el chispero nuevo, antes observe las condiciones de los electrodos y su separación, por lo general ya viene calibrados, para comprobar utiliza el calibrador de hoja podemos darle 0.7 mm o lo especificado por el fabricante

6. Ubique la capucha del cable de alta tensión

7. Encienda la moto para verificar su funcionamiento

Ajuste de cadena de transmisión

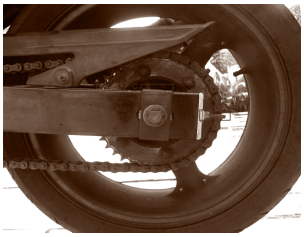
1. Apoye la moto en su soporte
2. Controle la holgura de la cadena entre 20-30 mm o de acuerdo a las especificaciones del fabricante



3. Afloje la tuerca del eje trasero
4. Afloje cada contra tuerca del ajustador
5. Gire el ajustador hasta que la cadena este ajustada a las especificaciones del fabricante



6. Soque las tuercas y contra tuerca del ajustador



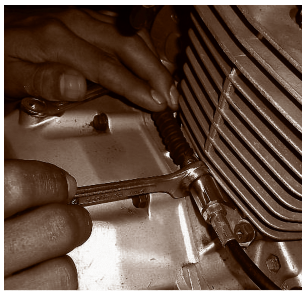


7. Limpie y lubrique la cadena



Ajuste del embrague y cable de freno

1. Controle el juego del cable de embrague entre 10- 15 mm de juego libre en la manecilla, según especificaciones del fabricante



2. Por el lado de la manecilla afloje la contra tuerca



3. Gire el ajustador y ajuste el juego especificado
4. Apriete la contra tuerca

Ajuste de los frenos

1. Suelte la contra tuerca del freno trasero
2. Gire el ajustador hasta obtener el juego especificado
3. Apriete la tuerca
4. Ajuste del pedal de freno juego 20-30 mm



Mantenimiento a la batería



1. Quite la tapa plástica para tener acceso a la batería.
2. Retire los tornillos de los bornes positivo y negativo, tenga cuidado de no puentear con la llave los dos bornes de la batería, esto produciría un cortocircuito. (recuerde siempre desconectar primero el cable negativo).
3. Retire la batería.
4. Limpie los bornes de la batería con un cepillo de alambre.
5. Verifique el nivel de electrolito de la batería, si es necesario rellene a su nivel. (Utilizar exclusivamente agua para batería).
6. Instale la batería, soque bien el cable positivo y negativo.
7. Ubique la tapa plástica.
8. Encienda la moto para verificar su funcionamiento.

Nota: cargar la batería si el voltaje está por debajo de los 12.5 V (utilizar carga lenta).

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar las actividades puedes integrarte con otros compañeros para socializar los resultados.

I. Elabora una tabla de mantenimiento para una moto nueva, toma como muestra la tabla de mantenimiento.

II. Convierte a pulgada o a milímetro las siguientes numeraciones de llaves:

Llaves en pulgadas	Llaves en Milímetros
5/8”	
7/8”	
3/8”	
9/16”	

Llaves Milímetros	Llaves en Pulgadas
21	
12	
14	
17	

III. Realiza un mantenimiento preventivo a una motocicleta con la ayuda de tus compañeros y tu docente, toma en cuenta las medidas de seguridad y el cuido del medio ambiente.

AUTO-EVALUACIÓN DE LA PRIMERA UNIDAD

I. Completa la siguiente tabla relacionada a las magnitudes.

Magnitud	Unidad	
	Nombre	Símbolo
Longitud	Metro	
	Kilogramo	
Tiempo		s
		A
Temperatura		K
Tensión Eléctrica		

II. ¿Cuáles son los sistemas de medidas que utilizamos en Nicaragua?

III. Completa la siguiente tabla relacionada a conversiones de unidades de medidas.

1 m	**100 cm**	**mm**
2”	**cm**	**mm**
	3.785 L	**cc**
1’	**“**	**mm**
30 mm	**m**	**“**
5 km	**m**	**cm**

IV. Con tus propias palabras explica, para qué sirve el reloj comparador.

V. Escribe en orden lógico, los pasos para realizar un cambio de bujía de encendido o chispero.

GLOSARIO

Rango: diferencia entre el mayor y el menor de los valores que toma una variable estadística.

Nonio: pieza que se aplica sobre una regla graduada, para apreciar las fracciones de las divisiones menores de la graduación.

Excentricidad: relativo a pieza que gira alrededor de un punto que no es su centro geométrico y que sirve para transformar el movimiento circular continuo en rectilíneo alternativo.

PARA SABER MÁS

Para profundizar más sobre los diferentes contenidos te dejo estos links (enlaces), trata de complementar tus conocimientos.

https://es.wikipedia.org/wiki/Calibre_(instrumento)

https://www.pce-instruments.com/espanol/.../pie-de-rey-kat_71158_1.ht.

https://www.youtube.com/watch?v=xMYJQxeHufM

metrologia.fullblog.com.ar/micrometro-871228131459.html

https://www.youtube.com/watch?v=ATXOwIYp7c4

https://www.youtube.com/watch?v=fUbVKKjIXpE

www.measurecontrol.com/uso-de-un-alexometro/

www.profesorenlinea.cl/fisica/MedidasSistema_internacional.htm

Unidad de Aprendizaje N°2: REPARACIÓN DE MOTOCICLETAS CON MOTORES DE DOS Y CUATRO TIEMPOS

Unidad de competencia

Repara mecanismos de motocicletas, aplicando técnicas recomendadas por fabricantes, normativas de seguridad e higiene y protección del medio ambiente.

Indicadores de logros

1. Diagnostica funcionamiento de los componentes del motor de combustión interna de cuatro tiempos de las motocicletas, aplicando normativas de seguridad y medio ambiente
2. Diagnostica funcionamiento de los componentes del motor de combustión interna de dos tiempos aplicando normativas de seguridad y medio ambiente
3. Comprueba el funcionamiento del sistema de lubricación en los motores de dos y cuatro tiempos utilizando los conocimientos adquiridos y respetando las normas de seguridad ocupacional y de medio ambiente
4. Repara el sistema de alimentación del combustible en motores de dos y cuatro tiempo aplicando normativa vigente
5. Repara sistema de enfriamiento de los motores de dos y cuatro tiempo aplicando normativas en vigencia

Introducción

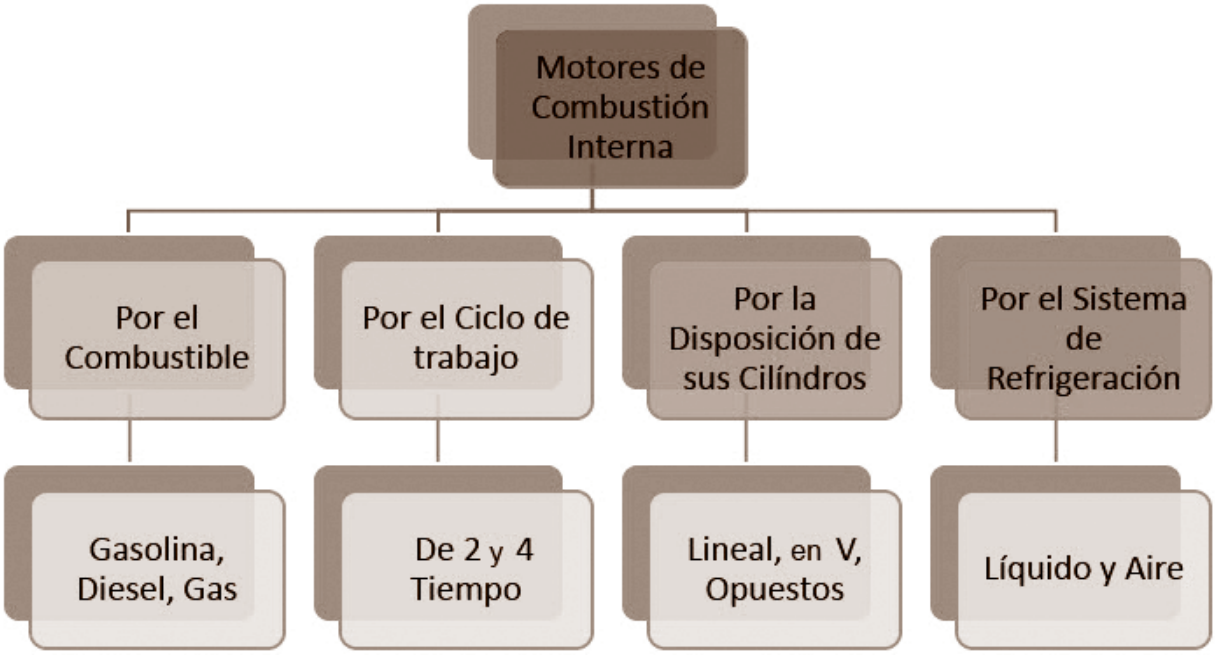
En el desarrollo de esta unidad estaremos estudiando motores de combustión interna de dos y cuatro tiempo utilizados en las motocicletas. Los contenidos de esta unidad son de mucha importancia porque de ellos dependen los resultados de aprendizaje.

Al finalizar esta unidad estarás capacitado para realizar reparaciones en motocicletas, te darás cuenta que no es complicado, siempre y cuando aplique las técnicas estudiadas, normas de seguridad, cuido del medio ambiente y el compañerismo, que lo necesitarás en cada actividad a realizar.

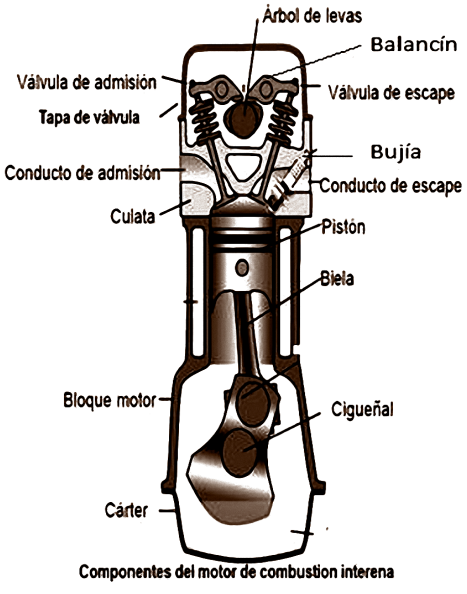
2.1. Motor de combustión interna

Un motor de combustión interna, motor a explosión o motor a pistón, es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química de un combustible que arde dentro de la cámara de combustión.

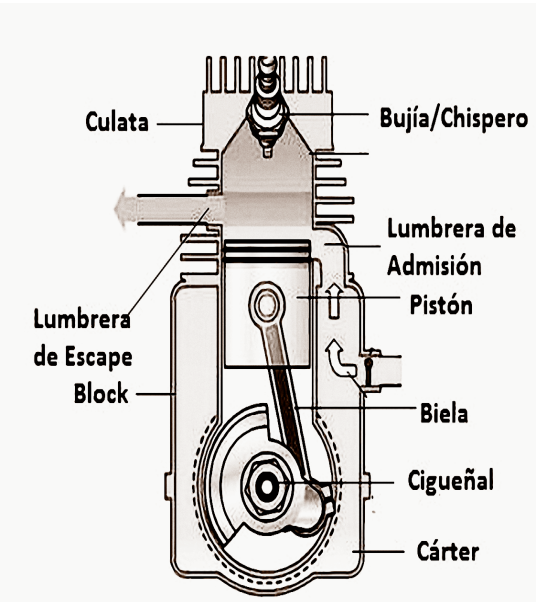
Los motores de combustión interna los podemos clasificar de la siguiente manera.



Partes principales de los motores de combustión interna de gasolina



Motor de cuatro tiempos



Motor de dos tiempos

2.2. Funcionamiento del motor de dos tiempos

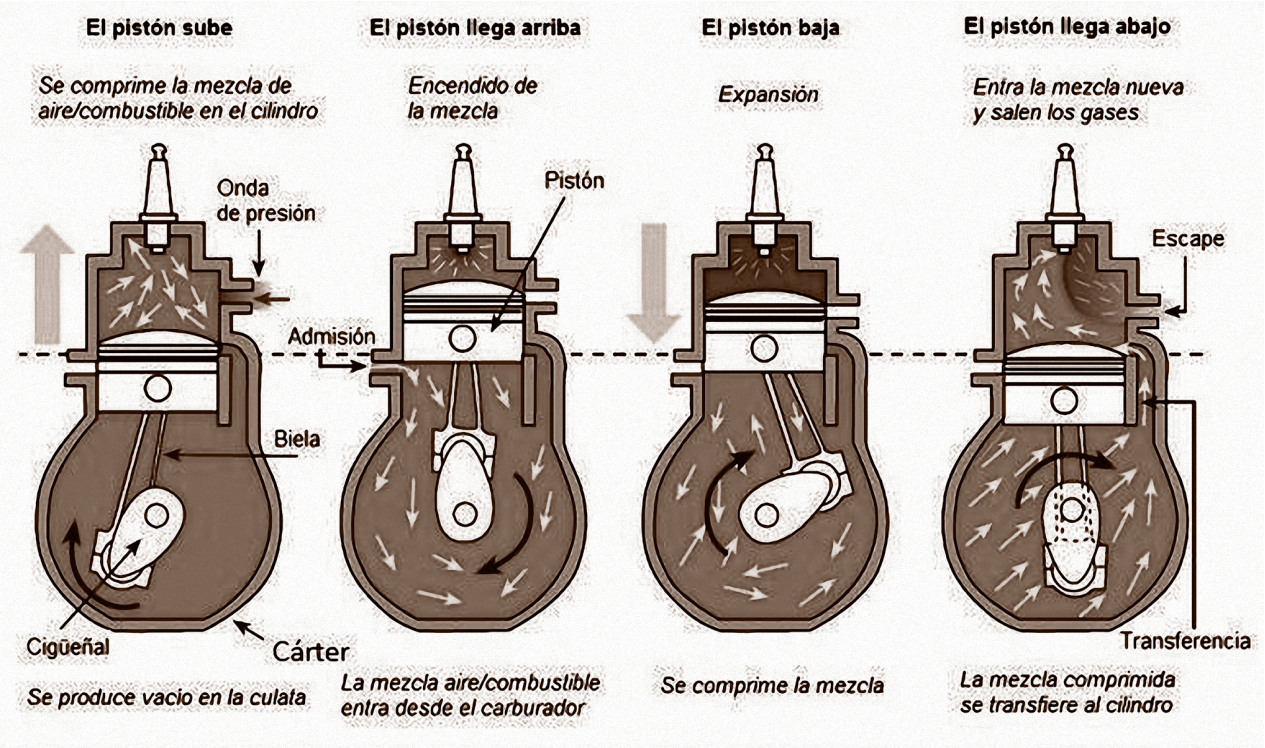
En este tipo de motor ocurren los eventos por encima y por debajo del pistón.

La admisión es por debajo del pistón y va directamente al cárter, cuando el pistón sube y destapa la(s) lumbrera(s) de admisión.

La compresión se da a partir del momento en que el pistón, en su subida, tapa las lumbreras de transferencia y empuja los gases contra la culata, comprimiéndolos para que, antes de llegar al Punto Muerto Superior (PMS), se enciendan y generen la combustión que, al expandir los gases, se obliga al pistón a bajar y destapar la lumbrera de escape para que salgan los residuos de la combustión. En esta carrera del PMS al PMI (Punto Muerto Inferior), el pistón crea una diferencia de presión que obliga al combustible que hay depositado en el cárter, a subir por las lumbreras de transferencia (transfer), para ser comprimidos de nuevo y ayudar a salir los gases calientes, por diferencia de temperatura.

De esta manera funciona este motor, en forma cíclica, generando trabajo, como ya se dijo, en una vuelta completa del cigüeñal.

En la figura siguiente se muestra el funcionamiento de un motor de dos tiempos.



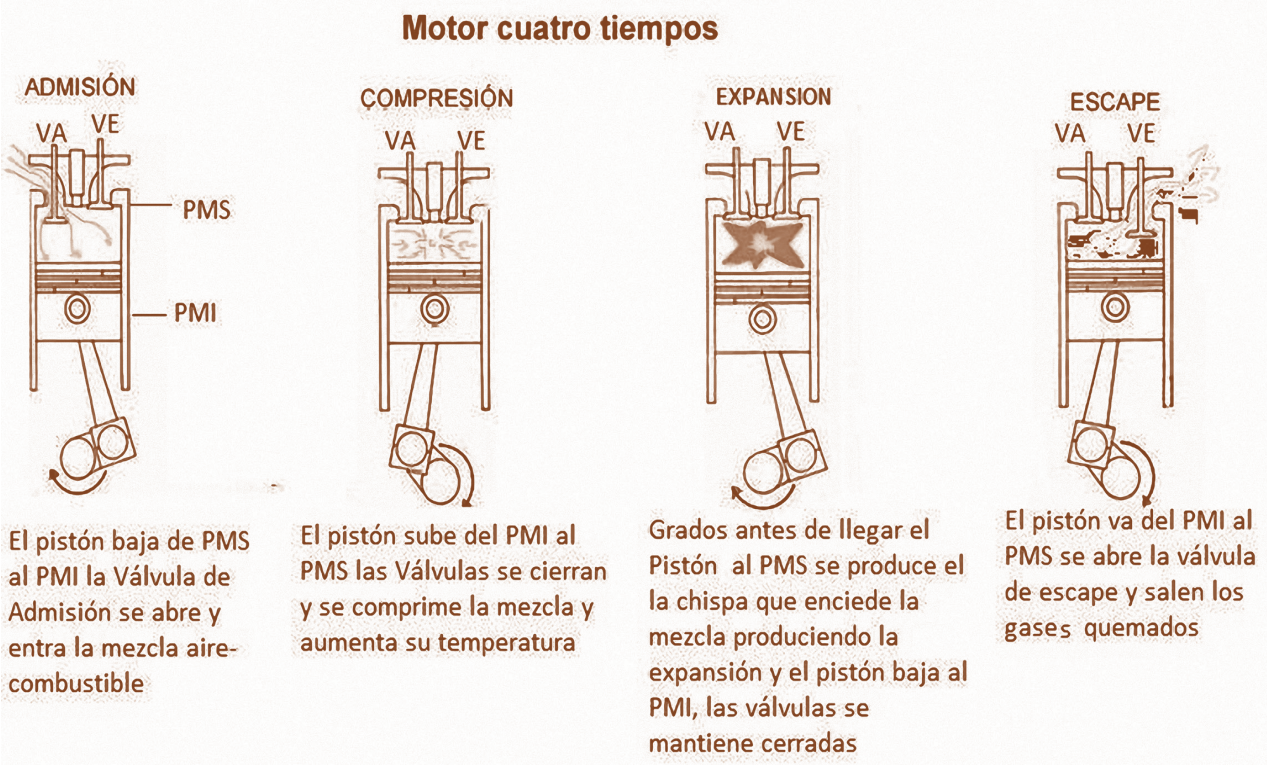
2.3. Funcionamiento del motor de cuatro tiempos

Para desarrollar el ciclo de trabajo, el motor efectúa cuatro tiempos lo que equivale a dos vueltas del cigüeñal y un giro de 720º.

Los tiempos se suceden en el orden siguiente: Admisión, Compresión, Expansión y Escape.

Teóricamente, cada uno de los eventos (admisión, compresión, expansión y escape) se inicia el PMS y termina en el PMI, donde el pistón cambia de giro para la carrera de compresión, que va del PMI al PMS donde se enciende el combustible, mezcla ideal 14.7 a 1 (14.7 de aire y 1 de combustible) y se expande obligando al pistón a descender del PMI al PMS para que, por inercia, el pistón suba de nuevo del PMI al PMS en la carrera de escape, desalojando los residuos de gas producto de la combustión.

En la siguiente figura se muestra los cuatro tiempos del motor y lo que ocurre en cada momento:



Compontes del Motor

1. Culata

Es la parte superior del motor, es quién sella herméticamente junto al empaque la cámara de combustión, en ella encontramos alojada:

- ✓ Mecanismo de distribución (válvulas de admisión y de escape, balancines, sellos y guía).
- ✓ Árbol de levas, en muchas ocasiones orificio del chispero.
- ✓ Carburador.
- ✓ Tubo de escape.

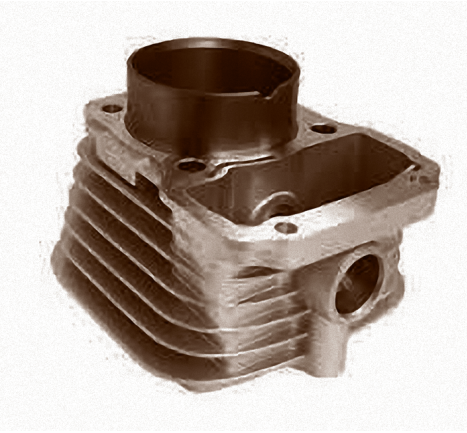
La culata está hecha de una aleación de aluminio y antimonio con gran resistencia a la temperatura y excelente disipación del calor.

La forma de la culata depende del tipo de refrigeración del motor. Por ello puede ser lisa y con conductos alrededor de la cámara de combustión cuando el motor se refrigera con líquido; o con aletas de enfriamiento de un buen tamaño, si la refrigeración es por aire directo o aire forzado.

La culata está sujeta al motor por medio de espárragos con tuercas o tornillos especiales y debe llevar un buen torque (ajuste) que nos lo da el fabricante en el manual para evitar pérdidas de compresión o fugas de aceite.

En la unión de la culata y el cilindro va colocado un empaque resistente que puede ser de cobre, aluminio o asbesto tejido.

2. Block



Es la parte central del motor, en él se alojan el cilindro y pistón con sus anillos. El block generalmente se fabrica en una sola pieza mediante fundición.

El material empleado habitualmente es hierro fundido especial, dependiendo del motor, obteniéndose buenas propiedades de resistencia mecánica, una alta rigidez y buen comportamiento frente a las elevadas temperaturas que soporta.

Con el fin principal de reducir peso en el motor, se fabrican block de aleación ligera, a base de aluminio y silicio; además de su bajo peso, poseen muy buena conductividad térmica.

El block refrigerado por aire se construye con los cilindros independientes para facilitar el acceso del aire, y están dotados de aletas de refrigeración que mejoran el intercambio de calor. Se emplean, sobre todo, en motores de pequeña cilindrada para motocicleta.

El bloque refrigerado por agua, es el tipo generalmente empleado en los motores de gran y mediana cilindrada. Alrededor de los cilindros se disponen unas cámaras por las que circula el líquido refrigerante, pasando después hacia la culata y de aquí al block.

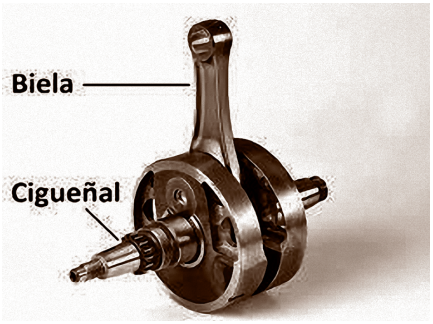
El cilindro, como su nombre lo indica tiene forma cilíndrica y en los motores de cuatro tiempos no tienen ningún tipo de lumbrera en su interior. Pueden estar hechos de hierro fundido y tratado, o de duraluminio tratado.

Pueden ser enfriados por aire directo, para lo cual llevan aletas grandes, o por líquido refrigerante, por lo que la camisa está rodeada por unos pasadizos por los que circula el líquido refrigerante o el agua. Este tipo de enfriamiento permite que los cilindros tengan una mayor relación de comprensión.

3. Mecanismo de biela y manivela

Este mecanismo transforma el movimiento rectilíneo alternativo del pistón en el movimiento de rotación variado del cigüeñal.

Consta de un pistón articulado a una biela y ésta a su vez conectada a una manivela o cigüeñal, estas articulaciones son a través de bujes o cojinetes de metal antifricción.

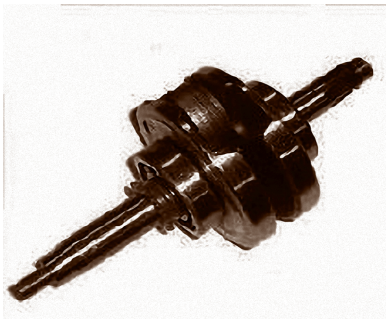


4. Cigüeñal

El cigüeñal recoge y transmite al cambio la potencia desarrollada por cada uno de los cilindros en un motor de combustión interna. Por consiguiente, es una de las piezas más importantes del motor.

El material empleado generalmente para la construcción de los cigüeñales es de acero al carbono; en los casos de mayores solicitaciones se emplean aceros especiales al cromo -níquel o al cromo -molibdeno- vanadio tratados térmicamente.

Se construyen también cigüeñales en fundición nodular que poseen unas características de resistencia semejantes a las del acero al carbono.



5. Biela

Se denomina biela a un elemento mecánico que, sometido a esfuerzos de tracción o compresión, transmite el movimiento articulando a otras partes de la máquina. En un motor de combustión interna conectan el pistón al cigüeñal.

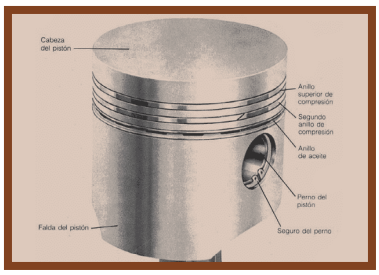
Actualmente las bielas son un elemento básico en los motores de combustión interna. Se diseñan con una forma específica para conectarse entre las dos piezas, el pistón y el cigüeñal. El material del que están hechas es de una aleación de acero, titanio o aluminio. En la industria automotor todas son producidas por forjamiento, pero algunos fabricantes de piezas las hacen mediante maquinado.



6. Pistón

Un pistón es una pieza que forma parte del mecanismo de funcionamiento de un motor. También conocido como émbolo, se trata de un elemento que se mueve de forma alternativa dentro de un cilindro, para interactuar con los gases y en él se alojan los anillos.





7. Los anillos (aros o segmentos)

Están hechos de hierro fundido especial y en algunos casos con recubrimiento de níquel-cromo. Algunos tienen en la pared exterior (grosor) una especie de ranura circular que ayuda a mantener la película de lubricación. Sus funciones son: sellar la cámara de combustión, lubricar el cilindro, transmitir el calor al cilindro. Se clasifican en: compresión, pre compresión, barredores de aceite y aceiteros.

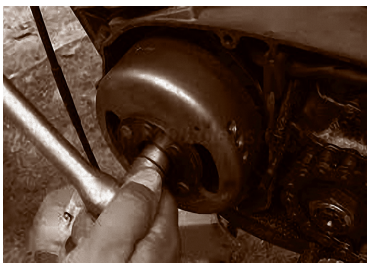


8. Cojinetes o conchas



Los cojinetes de biela y de bancada tienen las siguientes funciones: suministran una superficie de resbalamiento durante el arranque y cuando la película del lubricante es fina. Transmiten el calor de la superficie al agujero de biela o el bloque.

9. La volante



También llamado volante de inercia, es una pieza que se encuentra situada en el extremo del cigüeñal. Su cometido es regular el giro del cigüeñal.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Realiza las siguientes actividades, forma grupos de trabajo para que socialicen los resultados, es importante tomar en cuenta la opinión de tus compañeros.

I. Completa la siguiente tabla relacionada a la diferencia en motores de 2 y 4 tiempos.

Diferencias entre los motores	
2 tiempos	**4 tiempos**

II. En una motocicleta identifica los componentes del motor (culata, block, tapa de válvulas).

III. Expone a tus compañeros sobre los cuatro tiempos del motor según lo estudiado.

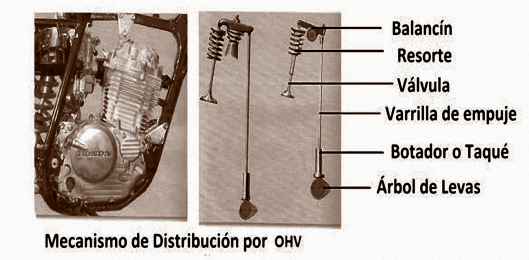
2.4. Mecanismo de distribución

Con el estudio de este contenido, aprenderemos todo los relacionado al mecanismo de distribución, el cual consta de elementos muy importante para el motor, entre estos elementos están: la culata, las válvulas, balancines, resortes, sello de válvulas, árbol de levas, cadena de tiempo o varillas de empujes según sea el caso.

Las reparaciones y mantenimiento al sistema de distribución, serán abordados paso a paso, para que tú luego puedas realizarlo con la ayuda de tus compañeros y docente.

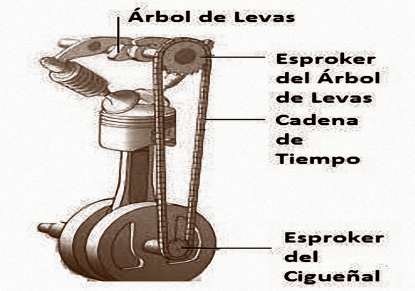
En los motores podemos encontrar diferentes tipos de distribución y se clasifican en:

- ✓ **Motores tipo OHV:** las válvulas están colocadas por encima del pistón y son empujadas por balancines y operadas por empujadores (botadores).

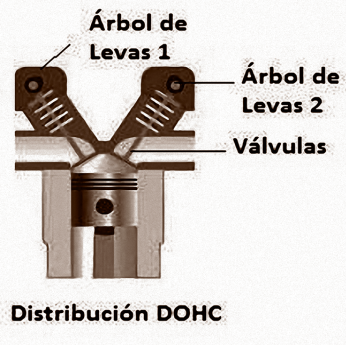


Mecanismo de Distribución por OHV

- ✓ **Motores tipo SOHC:** el árbol de levas está en la culata y es accionado a través de una cadena para mover los balancines.



- ✓ **Motores tipo DOHC:** el árbol de levas en la culata, uno para las válvulas de admisión y otro para escape.

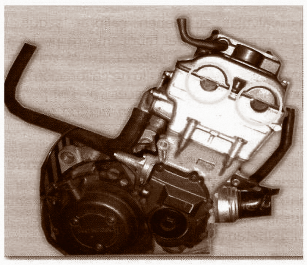


Distribución DOHC

Las válvulas son de admisión, que en su base tienen mayor área y están refrigeradas continuamente por el combustible fresco, y de escape, tienen que soportar los rigores de la temperatura de la combustión, lo que exige elaborarlas con materiales diferentes a las de admisión.

En la culata hay como mínimo dos válvulas, una admisión con un área mayor, y una de escape, con menor tamaño en su base.

Encontramos culatas con tres, cuatro y hasta cinco válvulas, pero en todo caso la suma del área de las bases de admisión es mayor que la suma del área de las de escape.



Motor de doble árbol de leva en la culata

Pruebas de compresión al motor de combustión interna

Los motores de combustión interna a gasolina para su funcionamiento necesitarán tres elementos básicos.

- ✓ Una buena chispa
- ✓ Una buena carburación
- ✓ Una buena compresión

La compresión se produce dentro del motor y los componentes que la garantizan son:

- ✓ El cilindro
- ✓ Los pistones con sus anillos
- ✓ La culata con sus elementos

1 Bar = 14.7 PSI

Para los motores a gasolina la compresión estará entre 9 y 15 bar o su equivalencia en libras de presión (psi) 1 bar= 14.7 PSI

Paso para realizar la prueba de compresión

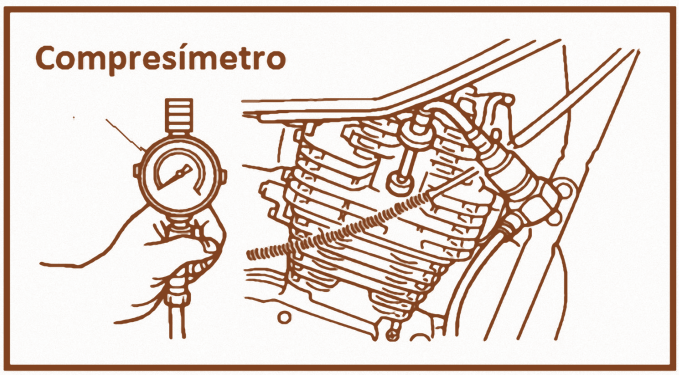
Para realizar la prueba de compresión utilizaremos un equipo llamado Compresímetro, prácticamente es un manómetro que mide presión.

1. Encienda el motor por unos minutos

2. Desmonte el chispero

3. Desconecte la bobina de encendido

4. Instale el compresímetro



5. Arranque, ya sea con el motor de arranque o con la patada, con el acelerador a fondo

6. Pare hasta que la aguja del compresímetro no avance más o se establezca

7. Observe la lectura del compresímetro y compare con lo que especifica el fabricante de la motocicleta

8. Para un mejor diagnóstico vierta un poquito de aceite de motor al cilindro y vuelva a realizar la prueba

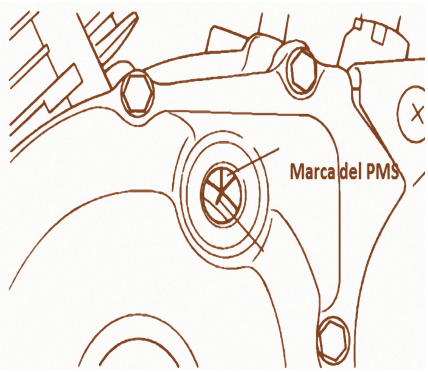
Presión de compresión con aceite en el cilindro	
Lectura	**Diagnóstico**
Mayor que sin aceite.	Pistones y anillos desgastados.
La misma que sin aceite.	Posibilidad de defecto en anillos, válvulas, empaque de culata, o pistones.

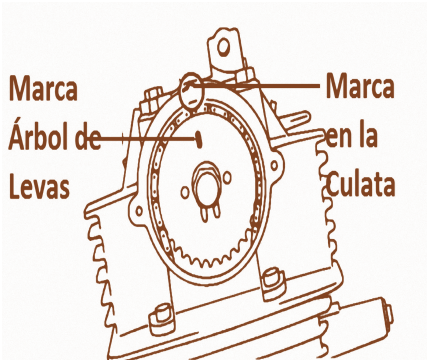
Técnicas para el desmontaje de la culata

El desmontaje de la culata del motor de la motocicleta es muy sencillo, siempre tienes que buscar información previa, para evitar que trabajes demás o que dañes una pieza por no saber su desmontaje. También es importante que pongas en prácticas las medidas de seguridad y el cuido del medio ambiente, así como la colaboración de tus compañeros.

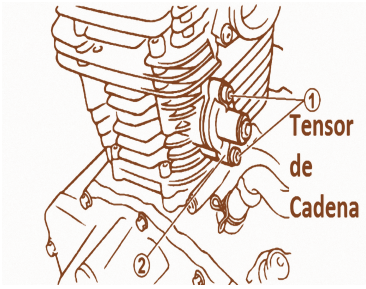
1. Ordena el puesto de trabajo con las herramientas necesarias, busca depósitos para ir guardando los tornillos, tuercas y piezas que quites, es importante rotularlas y si es posible, toma una fotografía o un video antes de desmontar una pieza
2. Ubica la motocicleta en un lugar cómodo para trabajar
3. Desmonta las tapas laterales, la montura y el tanque de combustible para que tengas mayor comodidad
4. Desconecta la batería para evitar cortocircuito
5. Desmonta el carburador y el tubo de escape
6. Desconecta la capucha del chispero y desmonta el chispero
7. Desmonta la tapa de válvula y observa que tipo de distribución tiene



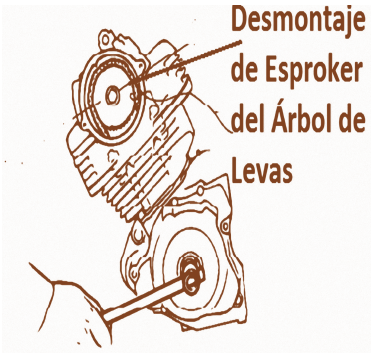




8. Pon en tiempo el motor; desmonta los tornillos visores y ubicas las marcas de tiempo en el volante y en el sprocket del árbol de levas
9. Desmonta el tensor de la cadena con sumo cuidado



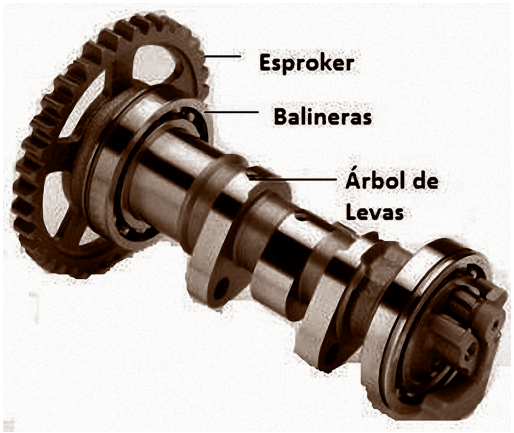
10. Desmonta los balancines o según sea el caso en dependencias del sistema de distribución
11. Desmonta el sprocket del árbol de levas y sujétalo con alambre para que no se deslice hacia abajo con la cadena de tiempo si fuera el caso



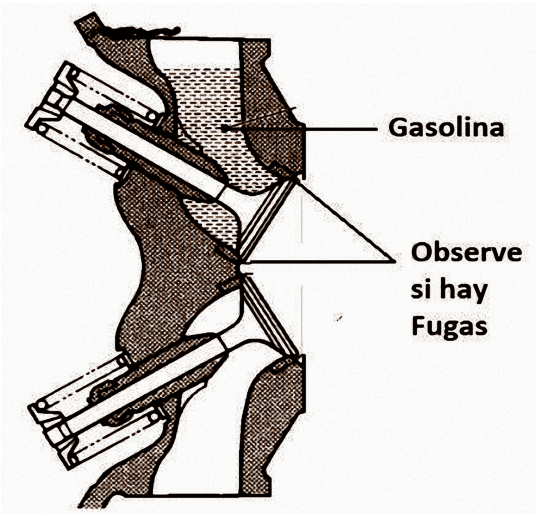
12. Destornilla los tornillos de la culata, los pequeños primero sique las especificaciones del fabricante
13. Retira la culata

Desarme de la culata

1. Afloje los ajustadores de válvulas
2. Desmonte los ejes de balancines, puede utilizar un extractor de golpe
3. Extraiga el árbol de levas

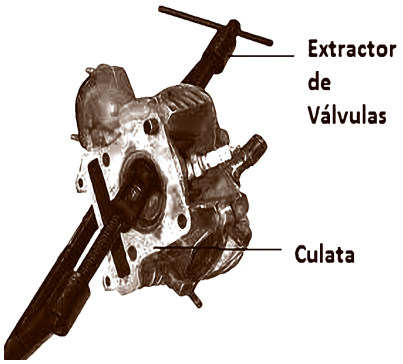


4. Antes de desmontar las válvulas, es necesario verificar si los asientos están en buenas condiciones
5. Control del cierre de válvulas. Ubique la culata con el orificio de admisión hacia arriba y llene de gasolina hasta el borde, observe que no filtre por los asientos si fuga se tendrá que asentar válvulas



6. Repita la acción anterior para la válvula de escape

7. Desmonte las válvulas utilizando en extractor de válvulas tenga cuidado de no perder los seguros son muy pequeñitos

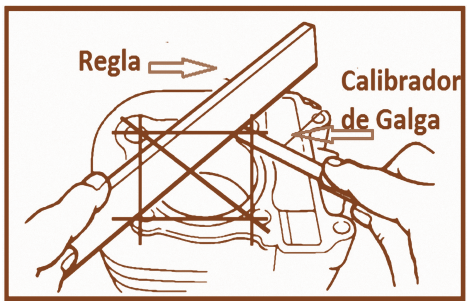


Inspección y reparación de culata

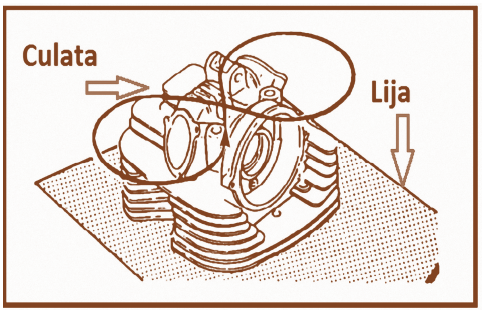
1. Limpie la culata eliminando sedimentos de carbonilla de la combustión

2. Inspeccione la culata si presenta grietas, si presenta grietas grandes lo mejor es reemplazarla

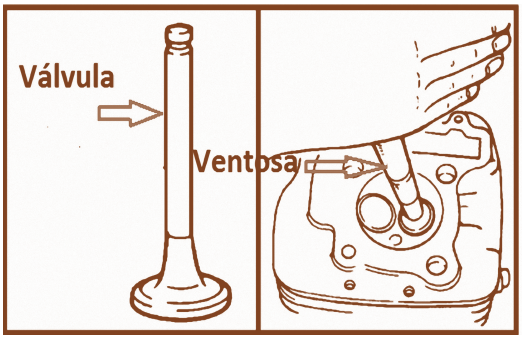
3. Mida si esta deformada en la superficie, utilice una regla y un calibrador de galga. Mida el espacio entre la regla y la superficie de la culata, debe medir menos de 0.03 mm o compare con lo especificado por el fabricante



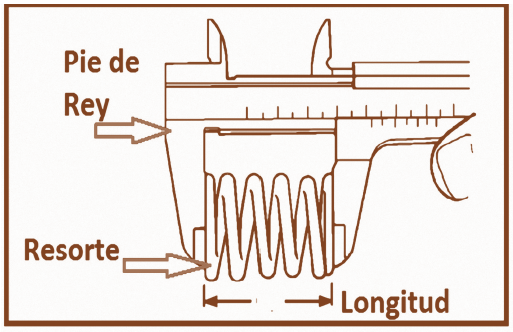
4. Si la deformación excede la medida puede rectificarla, ponga una lija n° 400 o 600 sobre una superficie plana y gire haciendo movimientos en forma de 8. Verifique en cada momento



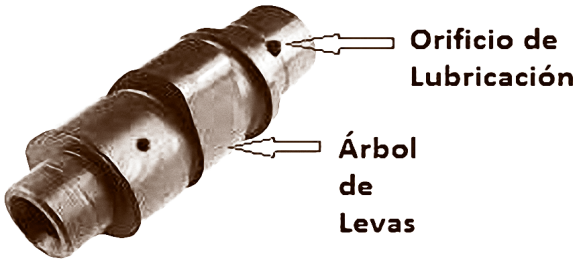
5. Asiente las válvulas, ponga pasta para esmerilar válvulas en el asiento y con una ventosa realice la operación de asentado, repita hasta que el asiento de válvulas este completamente asentado y vaya comprobando la hermeticidad



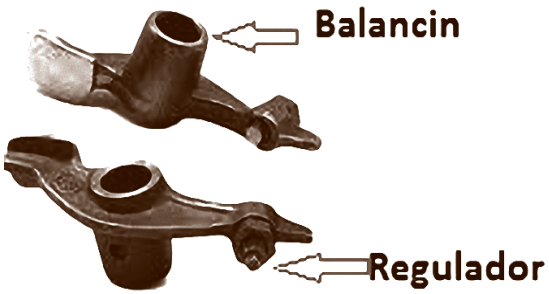
6. Mida la longitud de los resortes y compare con lo que especifica el fabricante



7. Inspeccione el estado del árbol de levas y valores su estado técnico, utilice aire comprimido para sopletear los conductos de aceite



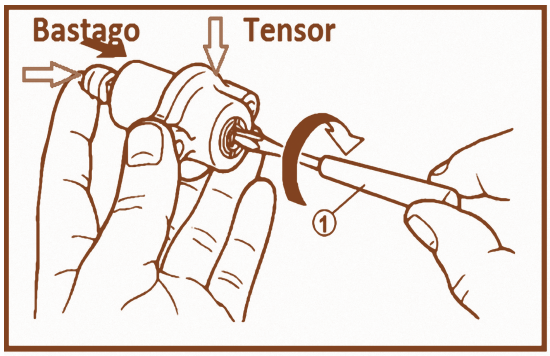
8. Verifique que los balancines no estén dañados y que los reguladores no estén desgatados de lo contrario cámbielos



9. Verifique que la cadena y los sprocket no presenten daños, si presentan mucho desgaste cámbiela

10. Inspecciona la guía de la cadena observa que no haya mucho desgate, si lo hay cámbiela

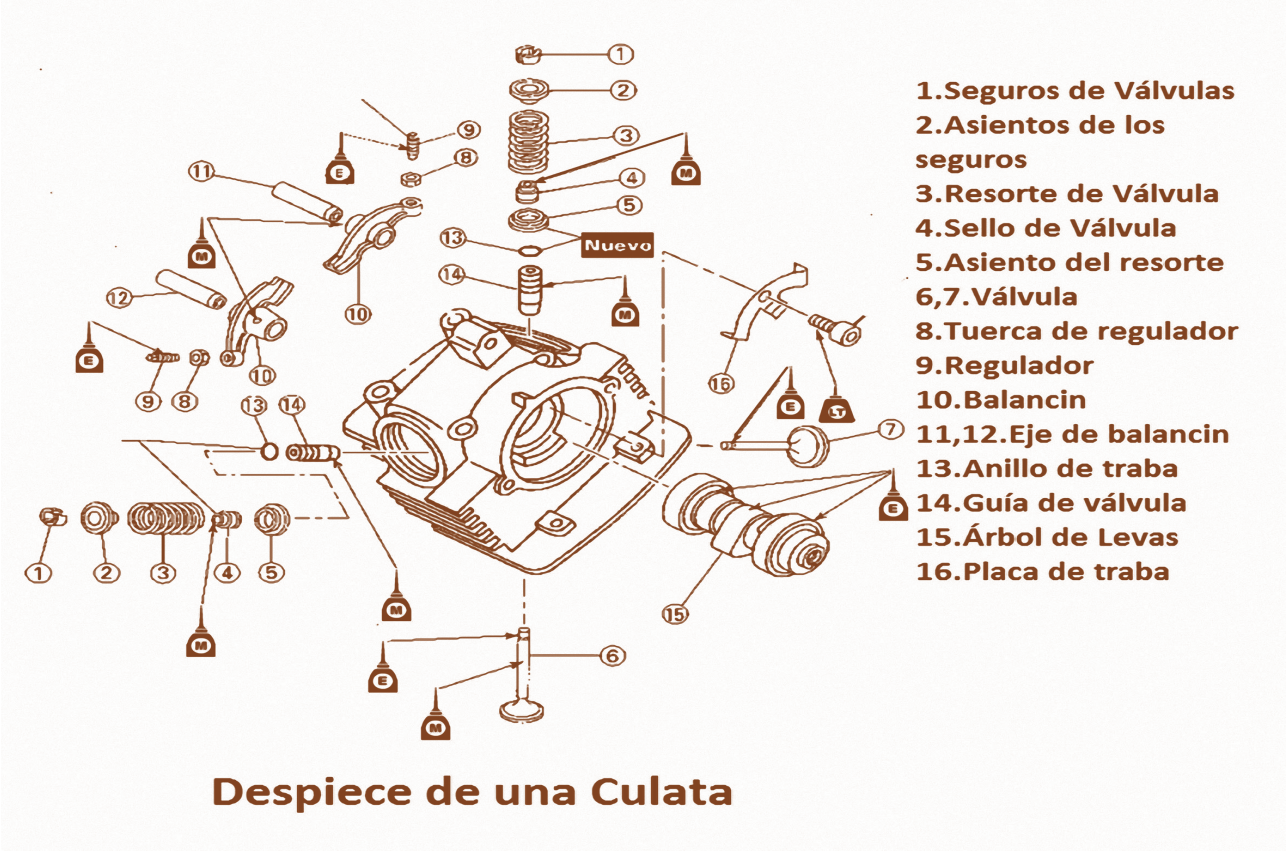
11. Inspeccione el tensor .de cadena, utilice un destornillador y gire en sentido horario y vea si el vástago del tensor avanza suavemente



12. Lave todas las piezas para proseguir con el montaje

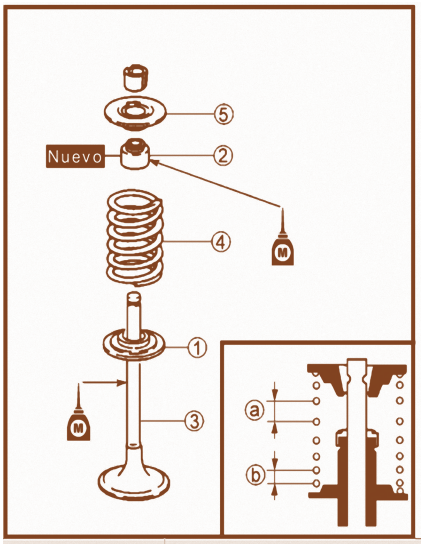
Armado de la culata

Los puntos señalados con el símbolo de aceitera, indican que se debe poner aceite durante el armado de la culata

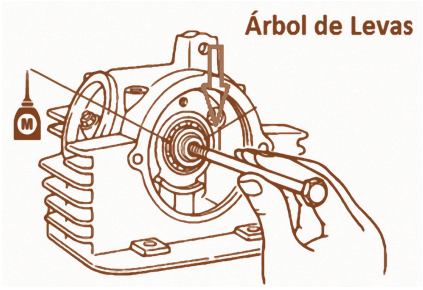


Despiece de una Culata

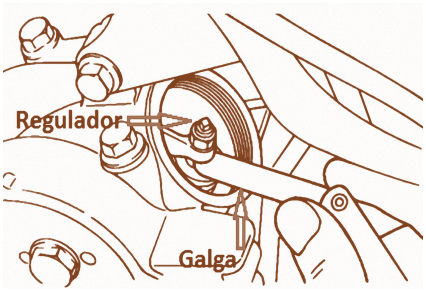
1. Instale los sellos de válvula nuevos
2. Instale las válvulas con su resorte, asiento de traba y seguros



3. Monte el árbol de levas, lubríquel
4. Monte el eje de balancín y los balancines lubríquelos



5. Calibre las válvulas según especificaciones del fabricante



Montaje de la culata al motor

1. Para el montaje de la culata es necesario cambiar el empaque de culata
2. Monte la culata y soque los tornillos suavemente y luego de torque según especificaciones del fabricante
3. Monte el sprocket y la cadena, asegúrese que todas las marcas coincidan tanto las del cigüeñal como las del árbol de levas
4. Instale el tensor de la cadena de distribución
5. Controle el ajuste de válvulas
6. Lubrique con aceite de motor todos los puntos en contacto
7. Monte la tapa de culata con su ring y los tapones laterales si posee
8. Monte los tapones de chequeo
9. Monte carburador, chispero con su cable tubo de escape y otros elementos que se hayan retirado anteriormente
10. Encienda el motor para verificar funcionamiento y presencia de fugas, deje el motor encendido por una hora, realice ajuste si es necesario

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Estas actividades están orientadas para que las realices en cooperación con tus compañeros y el acompañamiento de tu docente técnico.

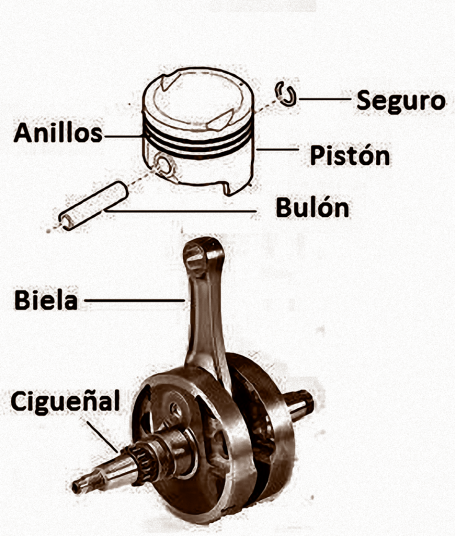
I. Calibra las válvulas de una motocicleta, aplicando medidas de seguridad y las especificaciones del fabricante.

II. Realiza el asentado de válvulas de una culata de uso didáctico.

III. Realiza el desmontaje y montaje de una cadena de tiempo, aplica las medidas de seguridad.

IV. Realiza comprobación de superficie de culata, usando las herramientas necesarias.

2.5. Mecanismo de biela –manivela



Cada vez nos vamos introduciendo a nuevos elementos del motor, en este contenido aprenderemos lo necesario para realizar trabajos consistentes en el motor, el mecanismo de biela-manivela es de mucha importancia porque es el encargado de transmitir las fuerzas generadas por la combustión al mecanismo de transmisión para impulsar la motocicleta.

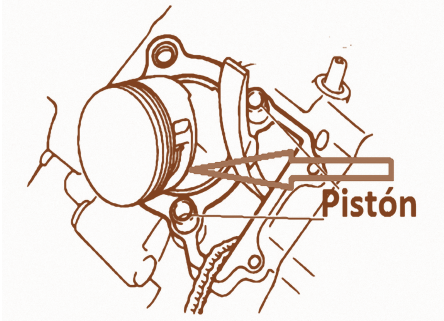
Te recuerdo que siempre necesitarás la colaboración de tus compañeros para realizar las reparaciones.

Técnicas de desmontajes

Una vez que ya hayas desmontado la culata, procederemos al desmontaje del sistema de manivelación y al mismo tiempo analizaremos las condiciones del cilindro.

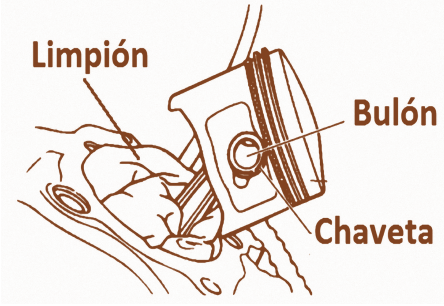
1. Desmonte las guías de la cadena de distribución del lado de escape

2. Remueva el empaque y observe en qué condiciones se encuentra



3. Desmonte el fijador del cable de embrague y otros elementos que pueden estar sujetos al block del motor

4. Desmonte el cilindro



5. Para el desmontaje del pistón es necesario tapar con un trapo limpio las bases del cilindro, para evitar que la chaveta de seguridad se vaya a lo interno del motor

6. Quite la chaveta de seguridad del bulón

7. Retire el pistón, fijarse en la posición, puedes tomar una foto o un video para registrar su posición original

Diagnóstico de Pistón y Cilindro

El chequeo del pistón con sus anillos es de suma importancia, recordemos que este conjunto es el encargado de generar la compresión del motor, a continuación, te describo como diagnosticar el conjunto pistón y cilindro.

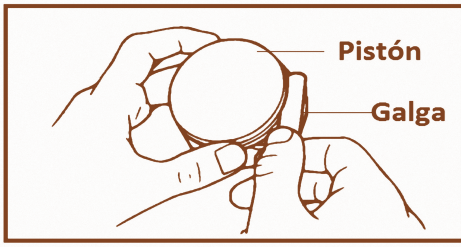
1. Visualice que el pistón y cilindro no tengan rayas verticales, si las rayas son muy profundas, será necesario cambiar el conjunto

2. Deslice los dedos de su mano sobre la superficie del cilindro, si siente en la parte superior una diferencia de superficie, será necesario cambiarlo

3. El pistón no debe poseer sombras de arrastre, si las hay tendrá que cambiarlo

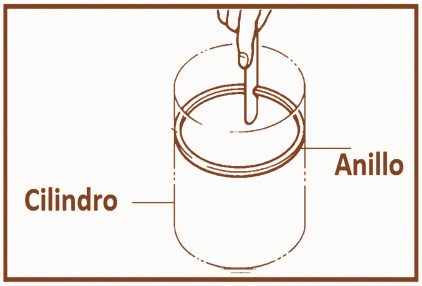
4. Limpie las carbonillas de las ranuras de los anillos del pistón para realizar las mediciones

5. Mida el juego lateral del anillo superior o sea el de compresión, puede estar entre 0.03 a 0.07 mm, consulte los datos técnicos de la moto, el juego del anillo secundario o rascador de aceite entre 0.02 a 0.06 mm



Midiendo juego lateral del anillo

6. Ponga el anillo sobre el pistón y empújelo con la cabeza del pistón, mida la separación del anillo 0.15 a 0.30mm el de compresión y 0.30 a 0.45 el rascador de aceite, si estas medidas exceden se debe de cambiar.



Midiendo la separación de las puntas del anillo

7. El bulón no debe presentar coloración azul o rayas, si es así reemplácelo y verifique el sistema de lubricación.

Causa de desgates en el cilindro y anillos

1. Aceleraciones bruscas con el motor frío, ya que cuando el motor esta frío se usan mezclas muy ricas y el exceso de combustible sin gasificar diluye el aceite, eliminando la lubricación de esta zona.

2. No efectuar los cambios de aceite y filtro en los períodos recomendados.

3. Uso de aceite con especificaciones no apropiadas.

4. Funcionamiento del motor en ambientes con mucho polvo atmosférico.

5. Aceleraciones bruscas e innecesarias del motor.

6. Falla del sistema de lubricación.

7. Falla en el sistema de refrigeración.

Desmontaje del Cigüeñal

En este contenido estaremos prácticamente desarmando el motor, porque para realizar el desmontaje del cigüeñal es necesario desarmar muchos componentes del motor, es por eso que debes tener mucha concentración al realizar esta actividad, utiliza tu teléfono para tomar fotos y videos para luego acordarnos como van montados los elementos, importante usar el manual del fabricante.

A continuación, descripción del desmontaje del cigüeñal

1. Desmonte la tapa o carcasa del lado izquierdo (destornille en forma diagonal)

2. Desmonte el volante utilizando el extractor para este fin



3. Desmonte el engranaje de arranque

4. Desmonte la guía de la cadena de distribución

5. Desmonte el pedal de freno y la patada de arranque

6. Desmonte la tapa o carcasa del lado derecho (destornille en forma diagonal)

7. Desmonte el sistema de embrague con todos sus elementos (tornillos, resortes, placa de presión, disco de fricción y separadores)vea el contenido de desmontaje de sistema de embrage

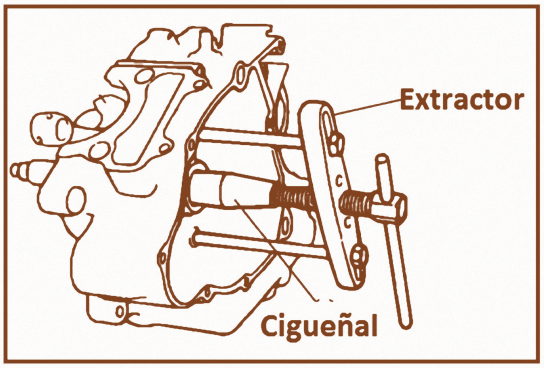
8. Desmonte el cubo del embrague

9. Desmonte la bomba de aceite

10. Desmonte el eje del pedal de arranque o patada (anillo de seguridad, arandela especial, y engranaje del sistema de arranque)

11. Desmonte el balanceador, transmisión y selector de cambio

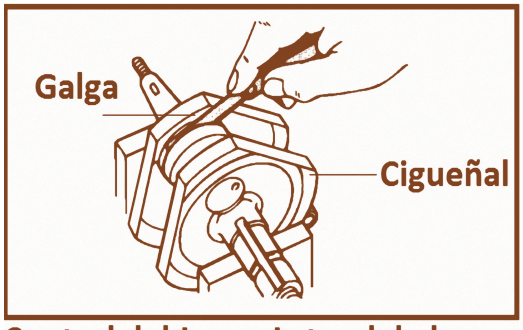
12. Desmonte el cigüeñal utilizando el extractor para tal fin



Comprobación del cigüeñal y biela

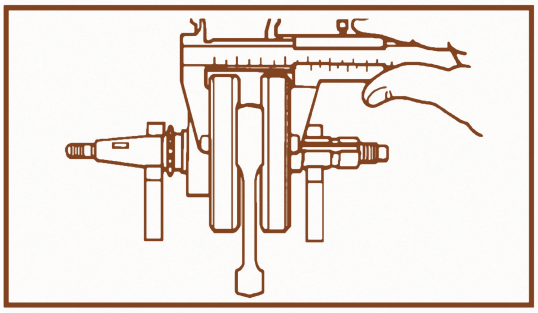
1. Observe si hay algunos daños en los elementos

2. Mida el juego lateral de la biela con la galga según especificaciones del fabricante puede ser 0.15 a 0.45mm



Control del Juego Lateral de la biela

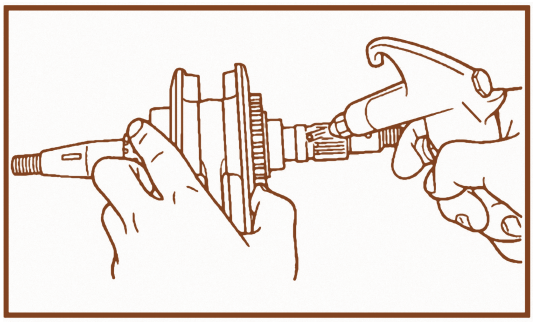
3. Mida anchura del cigüeñal utilizando el pie de rey, puede andar entre 46.95 a 47.00 mm ver especificaciones del fabricante



Medición de la anchura del Cigueñal

4. Inspeccione los engranajes del cigüeñal y balineras (daños, desgastes)

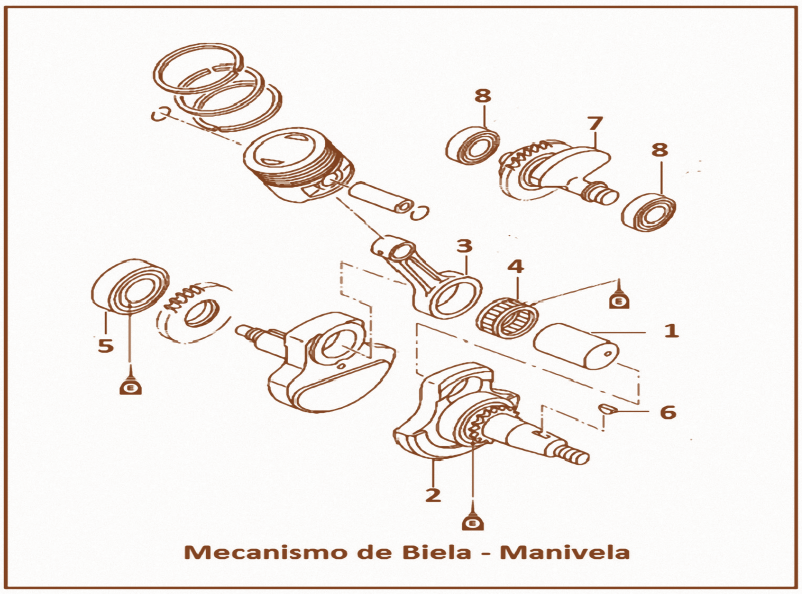
5. Sople con aire comprimido los conductos de lubricación para comprobar que no haya obstrucción



Aire comprimido en los orificos de Lubricación

6. Si los elementos no están bajo las especificaciones del fabricante, cámbielos

Montaje del mecanismo de biela- manivela

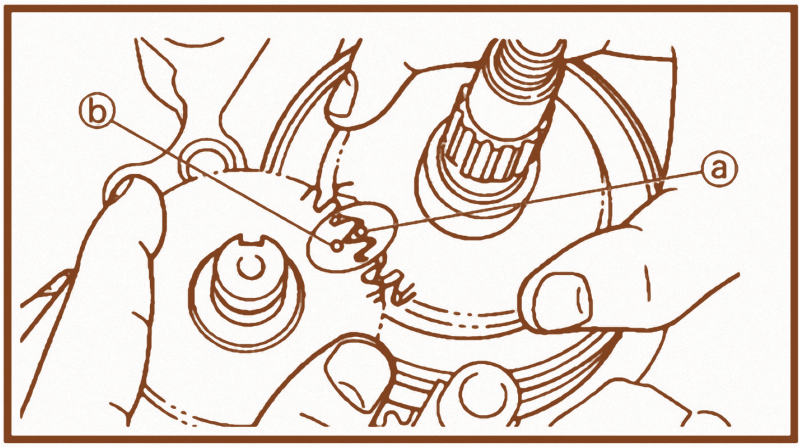


Mecanismo de Biela - Manivela

1. Codo de Cigueñal
2. Cigueñal
3. Biela
4. Balinera de biela
5. Balinera del Cigueñal
6. Chaveta
7. Balanceador
8. Balineras del Balanceador

1. Monte el cigüeñal, para evitar rayarlo y facilitar su montaje, aplique grasa en los labios del retenedor y aceite de motor en las balineras

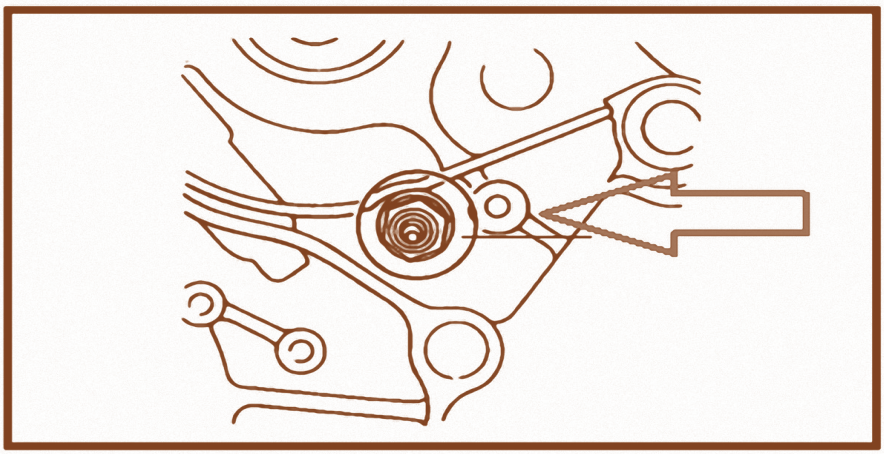
2. Monte el balanceador, alinee las marcas del cigüeñal con las del balanceador, monte el sistema de transmisión y el selector de cambio



Sincronice los puntos del cigueñal y el balanceador

3. Monte el eje del pedal de arranque

4. Instale el interruptor de neutro



5. Monte la bomba de aceite

6. Monte el cubo de embrague

7. Instale el sistema de embrague

Nota: Vea el montaje del sistema de transmisión en la unidad III

8. Monte las tapas, limpie la superficie y ubique el empaque

9. Monte el pedal de freno y patada

10. Por el otro lado monte la guía de la cadena de distribución

11. Monte el engranaje de arranque

12. Monte la volante

13. Limpie la superficie de la tapa y ubique el empaque

14. Monte la tapa

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Estas actividades están orientadas para que las realices en cooperación con tus compañeros y el acompañamiento de tu docente técnico.

I. Realice el desmontaje, verificación y montaje del pistón de un motor de motocicleta, aplicando las especificaciones del fabricante, las medidas de seguridad y el cuido del medio ambiente.

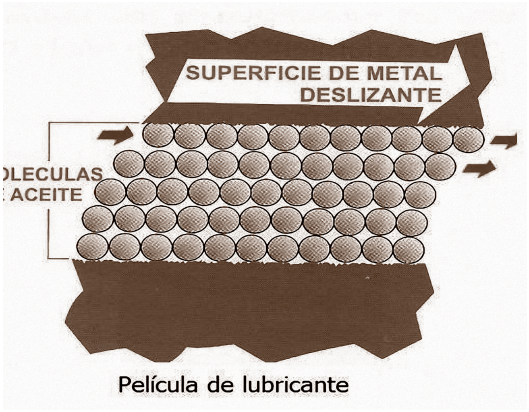
II. Realice las mediciones de un anillo en el cilindro utilizando el calibrador de galga, compare los resultados con las especificaciones del fabricante.

III. Realice el desmontaje, diagnostico técnico y montaje del cigüeñal de un motor de motocicleta.

2.6. Sistema de lubricación

La lubricación tiene como fin, interponer entre las partes en fricción una fina capa de aceite u otro lubricante.

La película de lubricante es de espesor micrométrico (puede llegar a ser hasta mil veces más delgada que un cabello humano), por lo que debe ser sumamente fina y su cantidad y frecuencia dependen de la magnitud y el estado de las piezas en contacto y la velocidad a que se produce.



Película de lubricante

La lubricación dispersa la temperatura a través de toda la superficie, sin permitir la concentración de calor en un solo punto.

El incremento exagerado de la temperatura, debido a la fricción generada por el movimiento de dos o más cuerpos entre sí, obliga a que haya entre ellos una película de lubricación que evite que éstos se dañen al incrementar el rozamiento por la dilatación que da lugar la alta temperatura, o que lleguen inclusive a fundirse el uno con el otro, echando a perder los elementos y ocasionando daños a otras partes.

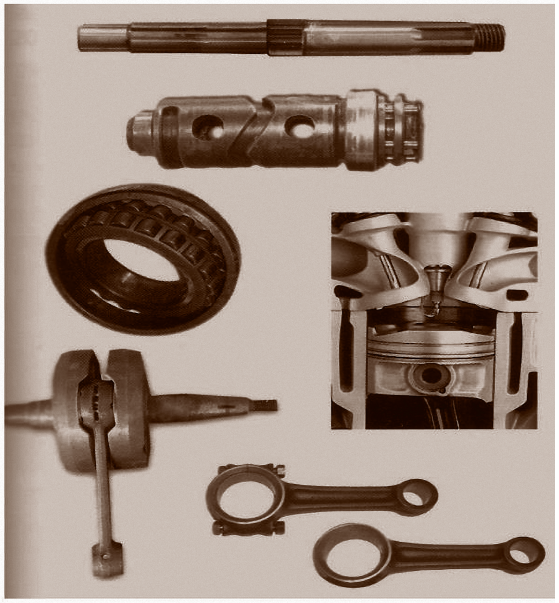
Aceites

Los aceites empleados para la lubricación de los motores, pueden ser tanto mineral como sintético. Las principales condiciones o propiedades del aceite usado para el engrase de motores son:

- ✓ Resistencia al calor
- ✓ Resistencia a las altas presiones
- ✓ Anticorrosivo
- ✓ Antioxidante y detergente
- ✓ Por su densidad, espesos, extra densos, densos, semidensos, semifluidos, fluidos y muy fluidos
- ✓ Por sus propiedades, los aceites se clasifican en: aceite normal, aceite de primera, aceite detergente y aceite multigrado (puede emplearse en cualquier tiempo), permitiendo un arranque fácil a cualquier temperatura

Los aceites sintéticos tienen las propiedades detergentes y multigrados.

Los puntos principales a engrasar en un motor, son:



1. Paredes de cilindro y pistón
2. Balineras del cigüeñal
3. Balineras de biela
4. Árbol de levas
5. Eje de balancines
6. Engranajes de la distribución
7. Selector de cambios
8. Sistema de transmisión

Clasificación API (Instituto americano del petróleo) para motores de combustión interna.

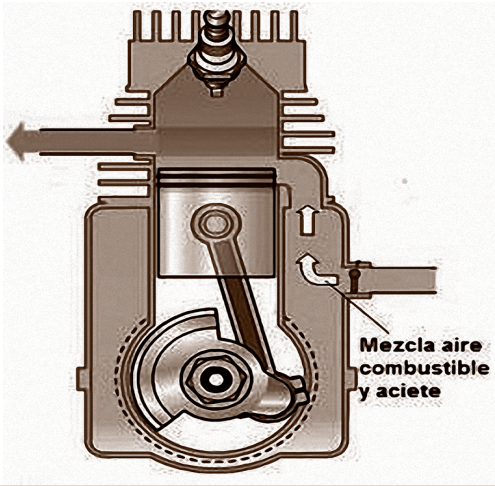
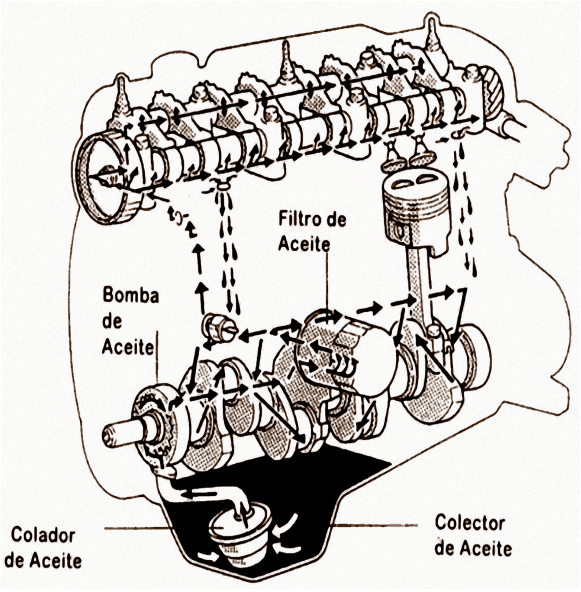
Realiza las clasificaciones en función del destino del aceite: para motores de gasolina o para motores diésel.

Clasificación SAE (sociedad de ingenieros del automóvil) para motores		
Grado SAE viscosidad a 100 grado c		
	Mínima	**Máxima**
5w50	16.3	19.7
10w30	9.3	13.7
15w40	3.7	16.3
15w50	0.3	19.7
20w20	9.3	9.3
20w30	9.3	13.7
20w40	3.7	16.7
20w50	6.3	19.7

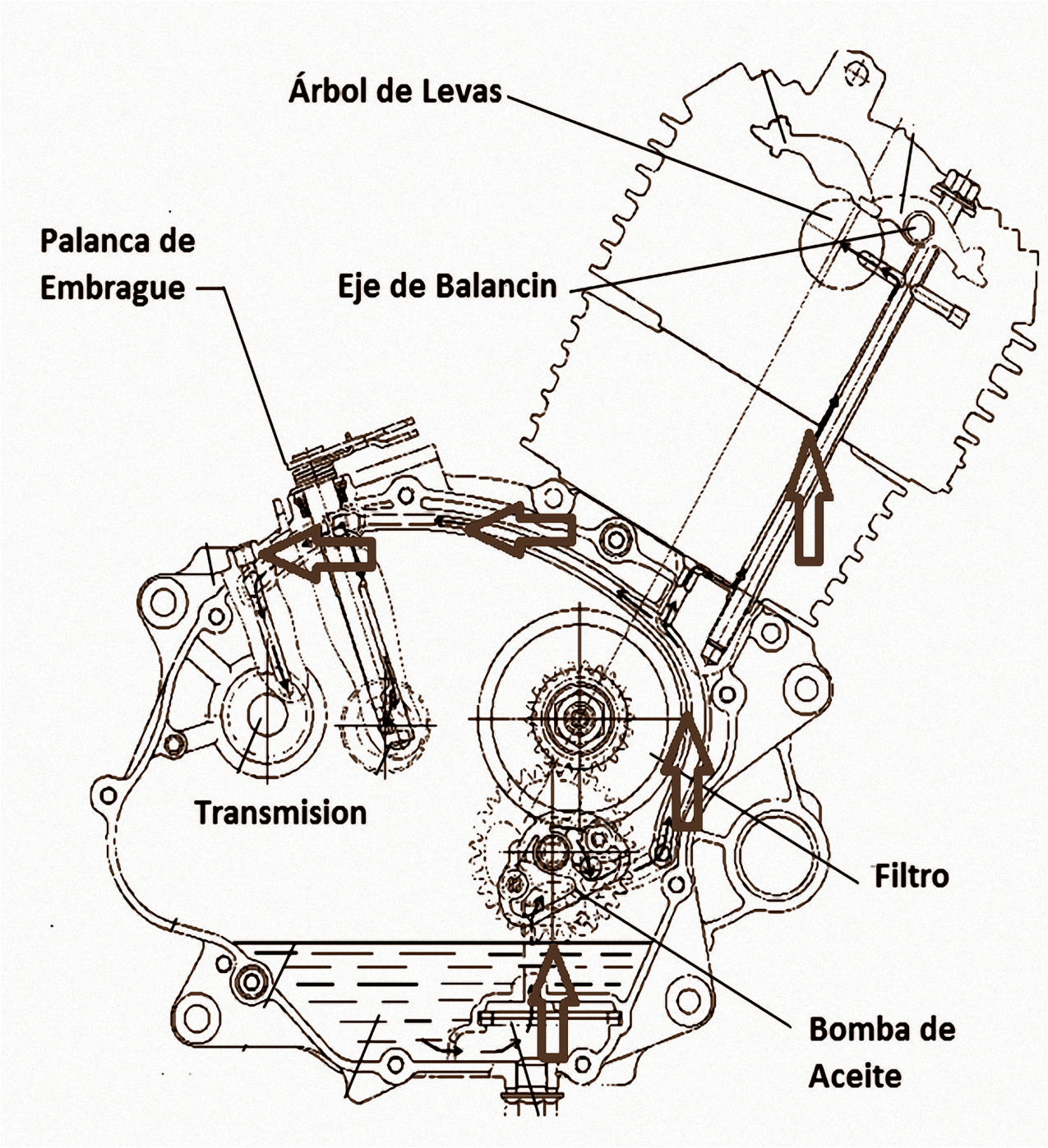
El sistema de lubricación

Es un proceso mediante el cual se intercala un fluido en forma de película delgada, entre las piezas metálicas que están en contacto y en movimiento, ayuda en la refrigeración del motor, ya que remueve el calor causado por la superficie en rozamiento, reduce el desgaste entre las superficies en contacto, proporciona un buen sellado entre pistón y cilindros para evitar el escape de los gases de la combustión, conserva el motor limpio de carbón y de ceniza porque los diluye (acción detergente) los mantiene en suspensión, y luego son removidos al cambiar el aceite.

Tipos de sistema de lubricación

Lubricación por mezcla: es la forma más sencilla de lubricar el motor, es usado en los motores de dos tiempos y consiste en agregar al combustible aceite lubricante de la calidad de los motores de dos tiempos. El aceite puede ser agregado directamente al tanque de combustible generalmente en una relación de 1:25 lo que indica que por cada 25 partes de combustible se le agrega una parte de aceite.	
Sistema a presión: es el sistema de lubricación más usado. El aceite llega impulsado por la bomba a todos los elementos, por medio de unos conductos.	

Circuito de lubricación de una motocicleta



En el circuito de lubricación, la bomba succiona el aceite desde el cárter y lo envía a presión a través del filtro a todos los puntos de lubricación del motor.

El filtro es el encargado de limpiar el aceite que circula por todo el motor.

Desmontaje de la bomba de aceite

La bomba de aceite puede ser desmontada con el motor montado en la moto. Para eso hay que desmontar el embrague y el filtro rotativo.

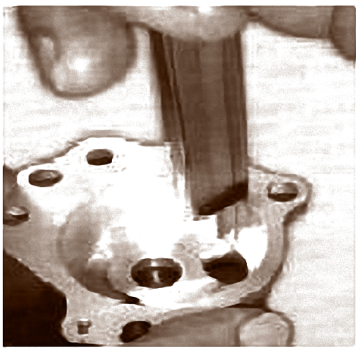
1. Desmonte los tornillos con sus arandelas
2. Desmonte la bomba

Puede desarmar la bomba de aceite para limpiar los conductos y observar cualquier anomalía en sus elementos, se recomienda cambiar la bomba de aceite cada vez que se realiza un overhol completo, esto para asegurar el buen funcionamiento del motor.



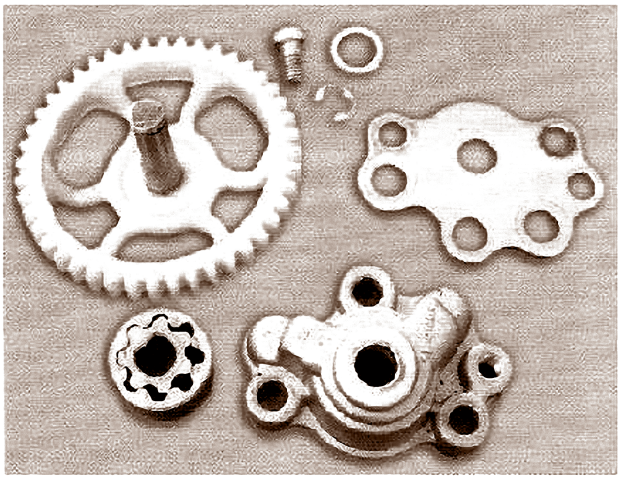


Verificación de desgaste en el cuerpo de la bomba

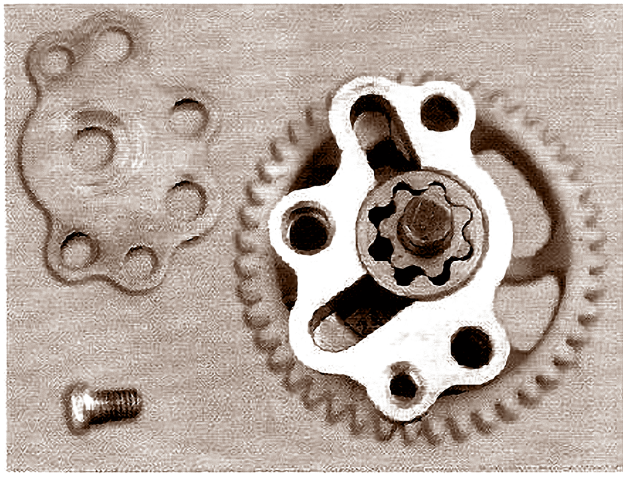


Medición de la profundidad en el cuerpo de la bomba

Elementos de una bomba de aceite del motor de una motocicleta, según el fabricante estos tipos pueden variar, pero la función es idéntica en todas.



Despiece de la bomba trocoidal



Ensamble de la bomba trocoidal

El montaje de la bomba, realícelo al contrario del desmontaje, es conveniente cargar la bomba de aceite antes del montaje.

Fallas más comunes en el sistema de lubricación

Causas de lecturas de baja presión de aceite	Consecuencias	Acción
Bajo nivel de aceite.	Posible falla catastrófica del motor.	Agregue aceite hasta el nivel apropiado e investigue las posibles causas de pérdidas.
Aceite que no fluye hacia la bomba durante el arranque.	Posible falla catastrófica del motor.	Apague el motor. Cambie el aceite por otro con mejores características de arranque en frío.
La bomba funciona muy lento como para establecer un buen flujo de aceite.	Reduce la vida del motor.	Ponga un cambio más bajo para incrementar las rpm. Haga revisar la bomba de aceite.
Aceite demasiado caliente. Viscosidad muy baja.	Deterioro del aceite/ problemas con el motor; desgaste de los depósitos.	Revise los medidores de temperatura y los controladores de temperatura del motor. Verifique que la viscosidad del aceite sea la correcta.
Bomba de aceite desgastada.	Problemas con el motor.	Reemplace la bomba de aceite.
Cojinetes desgastados.	Problemas con el motor.	El aceite fluye más fácilmente cuando los cojinetes están desgastados. Reemplace los cojinetes.
Combustible en el aceite que reduce la viscosidad.	Alto consumo de aceite. Desgaste del motor.	Evite la marcha lenta. Revise inyectores. Cambie el aceite.
Cambio del aceite.	El aceite viejo tiene una viscosidad más alta debido al hollín y a la oxidación. El aceite nuevo fluye mejor.	Ninguna.

2.7. Sistema de refrigeración

Función

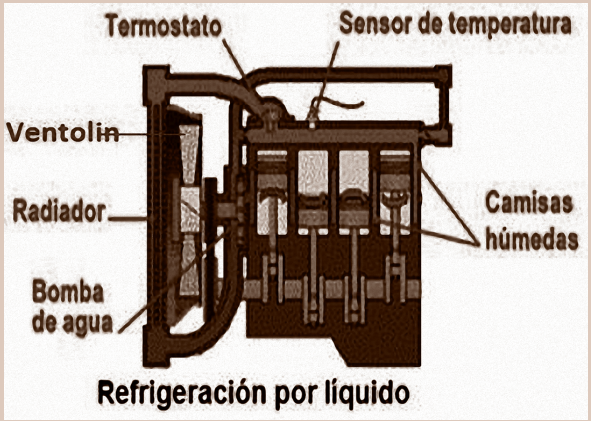
El sistema de enfriamiento es un sistema constituido de partes y refrigerante que trabajan juntos para controlar la temperatura de operación del motor y obtener un óptimo desempeño.

Clasificación del sistema de refrigeración en los motores de combustión interna.

En la actualidad existen sistemas de refrigeración por aire y sistemas de refrigeración por agua.



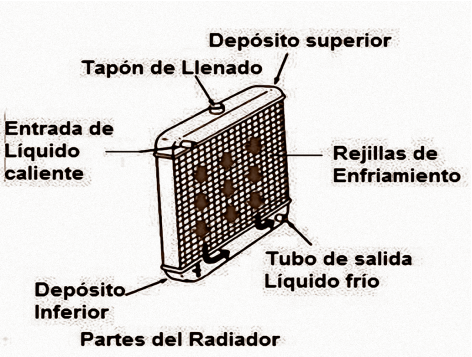
Refrigeración por aire: este sistema lo incorporan los motores que son enfriados por el mismo aire de la atmósfera, lo integran los motores de las motocicletas y los motores estacionarios y viene dispuesto de unas aletas en la parte superficial de la culata, para que el aire fluya y se encargue de refrigerar los componentes del mismo.



Refrigeración por líquido: el tipo más frecuente de refrigeración por líquido, es la refrigeración forzada, en el que una bomba hace circular con gran velocidad al líquido de refrigeración a través de un circuito de refrigeración. Este sistema está conformado por la bomba de agua, el radiador, el termostato, el ventilador, el depósito de expansión, el radiador de calefacción, el interruptor termostático y el interruptor del indicador de temperatura.

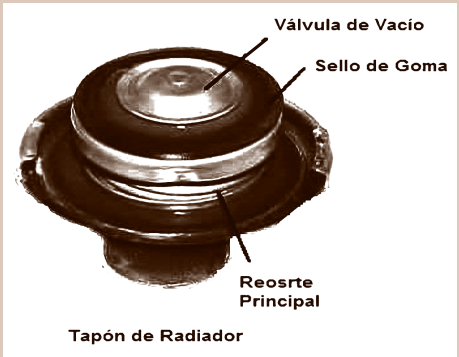
Los motores de las motocicletas refrigerados por líquido poseen los siguientes elementos:

Radiador: el radiador es un intercambiador de calor que sirve para enfriar el refrigerante, para luego retornar al interior del motor y enfriar las paredes internas del mismo, la temperatura la disminuye entre 6 y 8 ^{0}C.



Partes del Radiador

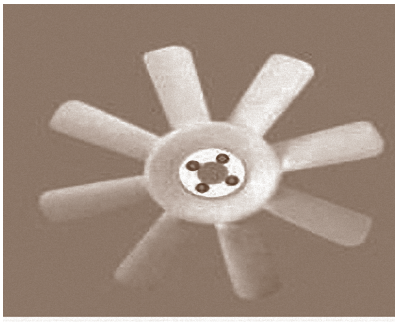
Tapón del radiador: es usual en todos los sistemas de refrigeración de los vehículos, el tapón de radiador tiene dos válvulas; una de sobre presión y otra de depresión, las que dan el acceso al depósito de expansión. Cuando la presión se aumenta en el circuito por el aumento de la temperatura del líquido refrigerante, la válvula de sobre presión se abre y da lugar a que el refrigerante que rebasa del sistema se vierta en el depósito de expansión.

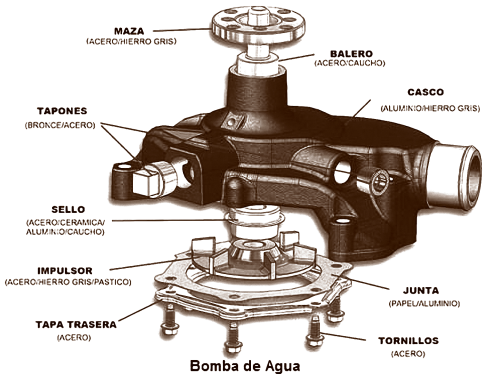


Tapón de Radiador

Fan del motor: sirve para impulsar el aire a través del radiador para obtener una eficiente refrigeracion, cuando la velocidad del vehiculo es insuficiente para producir la refrigeracion por el simple dezplazamiento rapido del mismo. Pueden ser mecánicos o eléctricos.


Fan Eléctrico


Ventilador Mecánico

Termostato: es un dispositivo que se coloca a la salida de la culata, con el propósito de cerrar el paso del agua hacia el radiador, cuando la temperatura del líquido refrigerante se encuentra debajo del régimen de funcionamiento del motor; al mismo tiempo desvía el agua que está impulsando la bomba al conducto de entrada de la misma bomba (sistema de recirculación).	
Bomba de agua: es la encargada de impulsar el líquido refrigerante a todos los conductos de refrigeración.	 Bomba de Agua

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Estas actividades están orientadas para que las realices en cooperación con tus compañeros y el acompañamiento de tu docente técnico.

I. Desmonte la bomba de aceite de una motocicleta, tome en cuenta las medidas de seguridad y el cuido al medio ambiente.

II. Desarme la bomba de aceite y limpie sus conductos.

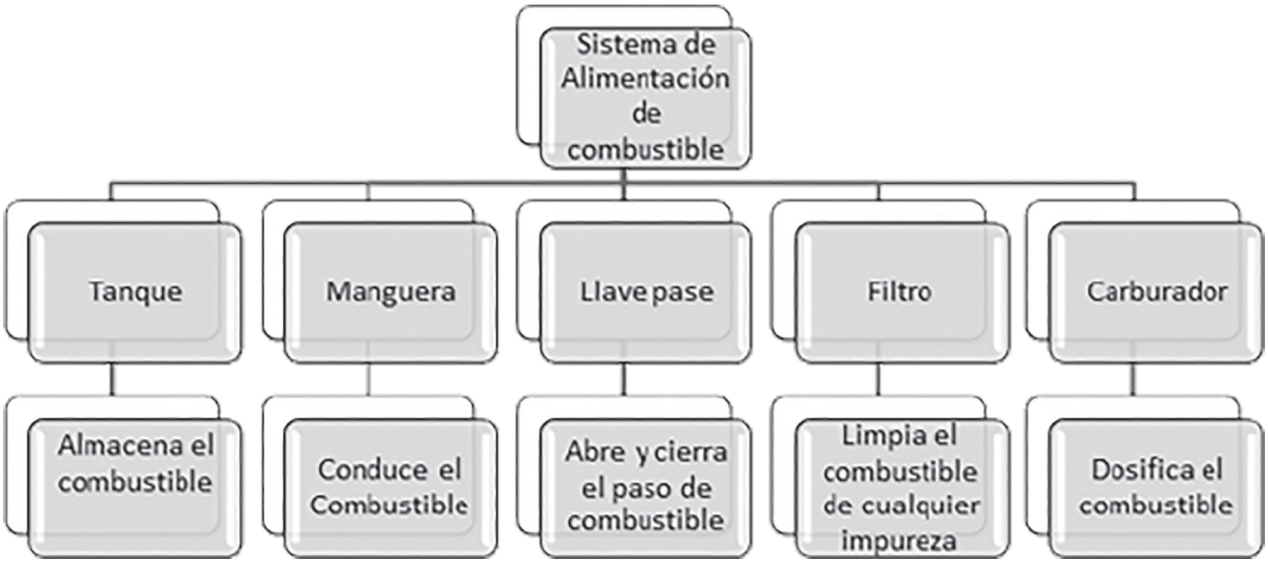
III. Desmonte y diagnostique el estado técnico del radiador de una moto con sistema de refrigeración por líquido.

2.8. Sistema de alimentación de combustible

Con el estudio del sistema de alimentación de combustible, aprenderemos a realizar las reparaciones más comunes y los cuidados que debemos tener al manipular cada componente.

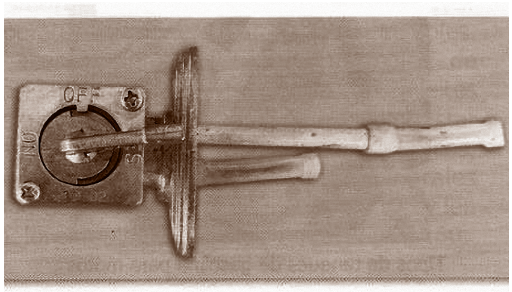
El sistema está constituido por los elementos que hacen posible que el combustible llegue al motor y, más exactamente, a la cámara de combustión, para ser encendido por la chispa de la bujía y mantener el motor encendido.

Componentes del sistema de alimentación de combustible



El Tanque: es el depósito de combustible, hecho de diversos materiales y formas, que puede estar ubicado en diferentes posiciones, de acuerdo con el diseño de la motocicleta.

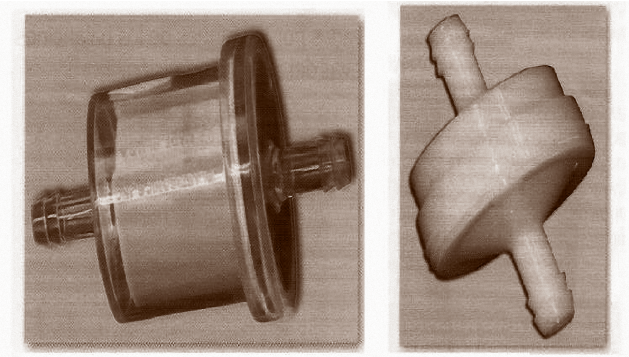
Llave de pase: es la encargada de regular el flujo de combustible hacia el carburador, la bomba de gasolina o los inyectores. Las hay básicamente de dos formas: la más común de tres posiciones (off: cerrada, on: tanque lleno, res: reserva); y la de succión o diafragma, que tiene cuatro posiciones, una de las cuales la sitúa en forma directa, sin que el diafragma intervenga (PRI)



Llave común de gasolina

.

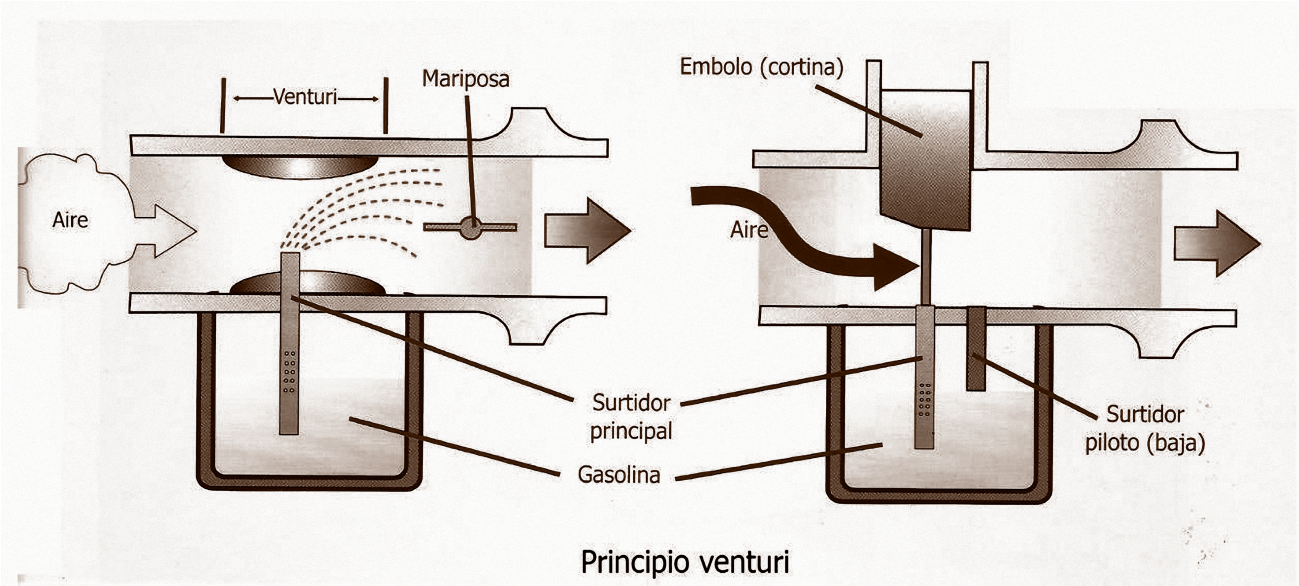
Filtro: son dispositivos encargados de retener las suciedades de la gasolina por medio de mayas o papel especial. Están colocados en las mangueras de gasolina antes de llegar a su destino.



Filtros compactos de gasolina desechables

Carburador: elemento mecánico encargado de regular la mezcla aire-gasolina (en motores de cuatro tiempos) o aire – gasolina- aceite (en motores de dos tiempos).

Trabaja basado en el principio Venturi, que obedece al cambio de presiones, regulando la velocidad del flujo de la mezcla y facilitando la pulverización de la misma.

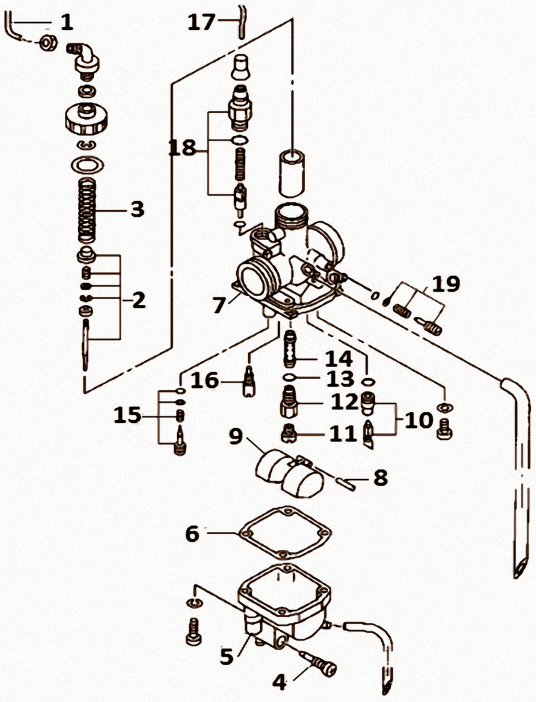


Principio venturi

Componentes del carburador



Componentes externo del carburador



1.Cable del acelerador
2.Conjunto de la válvula de ciere
3.Resorte dela válvula de cierre
4.Tornillo de mezcla
5.Cuba del caburador
6.Empaque de la cuba
7.Cuerpo del carburador
8.Eje del flotador
9.Flotador
10.Conjunto de la válvula de aguja
11.Surtidor de alta
12.Difusor 1
13. Oring
14.Difusor 2
15.Tornillo de mezcla
16. Surtidor de baja
17.Cable del chock
18.Conjunto del chock
19.Tornillo de mínimo

Carburador completo

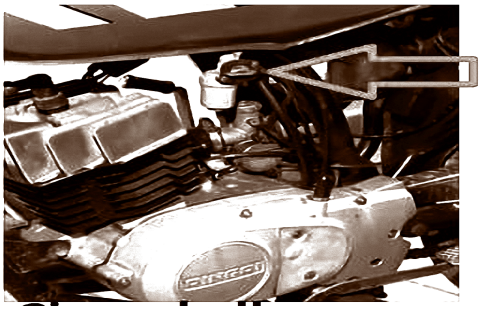
Desmontaje del Carburador

1. Retire las tapas plásticas laterales

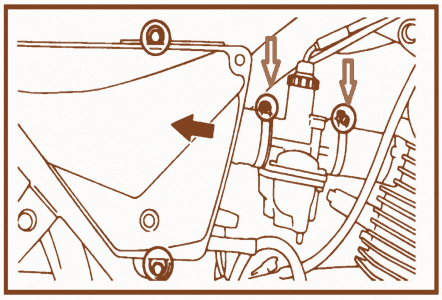


2. Desconecte la batería por seguridad

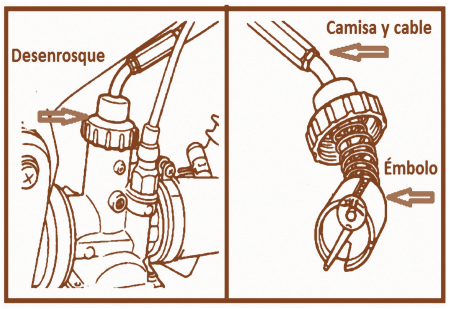
3. Cierre la llave pase y desconecte la manguera de alimentación



4. Desmonte las bridas que sujetan al carburador a la culata



5. Desmonte el cable del acelerador o el émbolo según sea el caso

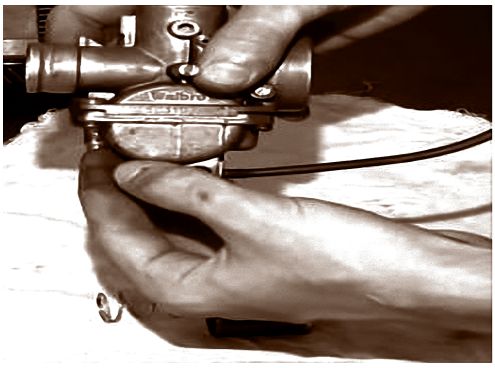


6. Desmonte el Carburador.



Desarme y Limpieza del Carburador

1. Desmonte la cuba del carburador



2. Retire el pin del flotador

3. Retire el flotador

4. Desmonte la válvula de aguja y luego el asiento

5. Desmonte el surtidor de alta, difusor, o-ring, tornillo piloto de aire y surtidor de alta



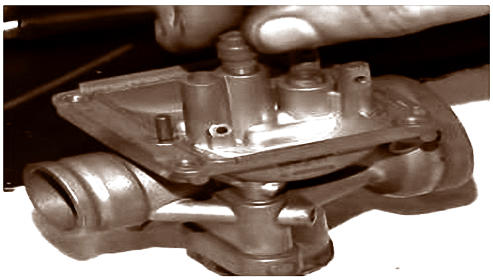
6. Lave los componentes en un depósito limpio, ponga aire comprimido en los diferentes orificios, los empaque y o-rings, límpielos con un trapito. Inspeccione cada elemento para determinar daño, si usted considera que es necesario, cámbielos



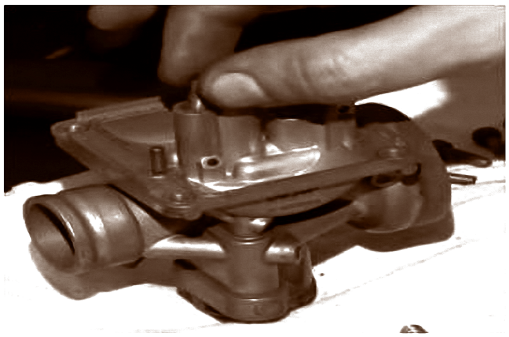
Armado del carburador

Una vez teniendo el carburador bien lavado se procederá al armado, tome en cuenta las especificaciones del fabricante.

1. Monte surtidor de alta



2. Monte surtidor de baja



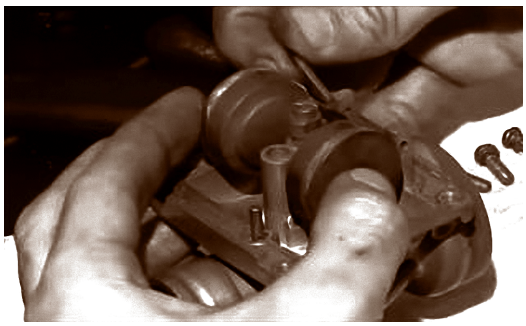
3. Monte tornillos de mezcla y mínimo



4. Monte la aguja en el flotador



5. Monte el flotador y la aguja con sumo cuidado



6. Monte el empaque y la cuba, socar suavemente todos los tornillos y luego socar más fuerte



7. Monte la aguja en el émbolo



8. Monte el carburador a la moto, instale las mangueras y todo lo que retiró al momento del desmontaje

9. Encienda la moto, deje que caliente y luego ajuste los tornillos de mezcla y marcha mínima según especificaciones del fabricante

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar estas actividades, puedes integrarte con otros compañeros y pide la colaboración de tu docente técnico cuando tengas dudas.

I. Realiza el desmontaje, revisión y montaje de una bomba de aceite, aplicando las medidas de seguridad y cuido del medio ambiente.

II. Realiza el cambio de filtro de aceite de un motor de motocicleta aplicando las medidas de seguridad y cuido del medio ambiente.

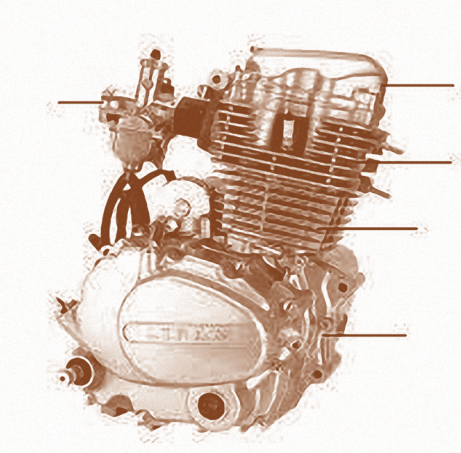
III. Desmonta el radiador de una motocicleta con sistema de refrigeración por líquido.

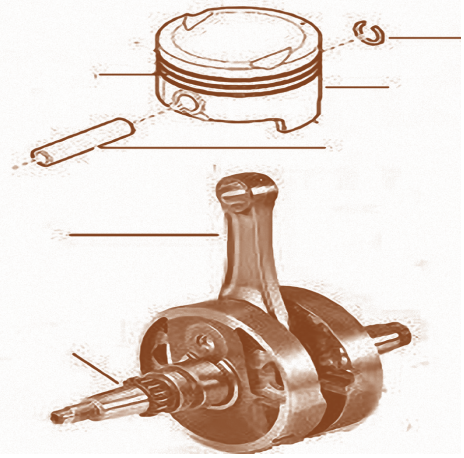
AUTO-EVALUACIÓN DE LA SEGUNDA UNIDAD

I.Completa la siguiente tabla con los cuatro ciclos que realiza el motor de cuatro tiempos, describe brevemente que ocurre en cada tiempo.

Admisión	Compresión	Expansión/ Trabajo	Escape

II. A la par de cada línea escribe el nombre de cada componente.





III. Escribe una V sí la afirmación en verdadera y una F sí es falsa

a. En los motores de tipo OHV las válvulas están colocadas por encima del pistón y son empujadas por varillas de empuje._____

b. Los motores de tipo DOHC poseen un solo árbol de levas para mover las válvulas._____

c. El asentamiento de válvulas se realiza para evitar perdida de compresión._____

d. El desgaste prematuro del cilindro puede ser provocado por falta lubricación._____

e. El balanceador se debe sincronizar con el cigüeñal para un buen funcionamiento del motor:_____

IV. Una con una raya los elementos de la izquierda con los de la derecha según convenga.

• Árbol de levas	- Genera la presión del aceite.
• Biela	- Se alojan las válvulas.
• Anillos	- Une al pistón con el cigüeñal.
• Culata	- Mueve a las válvulas.
• Bomba de Aceite	- Se alojan en los pistones.

GLOSARIO

Antimonio: elemento químico de núm. atóm. 51, duro, quebradizo y de color blanco azulado, escaso en la corteza terrestre y que, aleado en pequeñas cantidades con diversos metales, les da dureza.

Combustión: reacción química entre el oxígeno y un material oxidable, acompañada de desprendimiento de energía y que habitualmente se manifiesta por incandescencia o llama.

Hermeticidad: que se cierra de tal modo que no deja pasar el aire u otros fluido.

PARA SABER MÁS

Para que complementes tus conocimientos te dejo estos enlaces trata de visitarlos.

https://www.youtube.com/watch?v=jVyti-7L144

https://www.youtube.com/watch?v=Vjw59AFNIVk

https://www.youtube.com/watch?v=b0oSNG-aXKA

Unidad de Aprendizaje N°3: REPARACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

Unidad de Competencia

Repara mecanismos de motocicletas, aplicando técnicas recomendadas por el fabricante, normativas de seguridad e higiene y protección al medio ambiente.

Indicadores de Logros

1. Repara fallas del sistema de embrague mecánico o hidráulico de las motocicletas
2. Repara caja de cambio, utilizando herramientas, equipos, materiales y normativa en vigencia
3. Repara fallas del mecanismo de arranque de patada de las motocicletas
4. Repara y ajusta el funcionamiento del mecanismo de transmisión final, lo arma según recomendaciones del fabricante

Introducción

En el desarrollo de esta unidad, estaremos estudiando todo lo relacionado al sistema de transmisión utilizado en las motocicletas. Los contenidos de esta unidad son de mucha importancia porque de ellos dependen los resultados de aprendizaje.

Al finalizar esta unidad estarás capacitado para realizar reparaciones en el sistema de transmisión de la motocicleta, todos los procedimientos de desmontaje, diagnóstico y montaje serán muy fáciles, en la medida que vayas practicando lo harás mejor, recuerda aplicar las normas de seguridad, cuido del medio ambiente y el compañerismo, que lo necesitarás en cada actividad a realizar.

3.1. Sistema de transmisión de la motocicleta

El mecanismo de transmisión es muy importante, ya que es el encargado de transmitir la fuerza generada por el motor de combustión interna a las ruedas, para que la motocicleta se desplace. A través de la transmisión el conductor puede seleccionar los cambios y determinar qué velocidad quiere llevar.

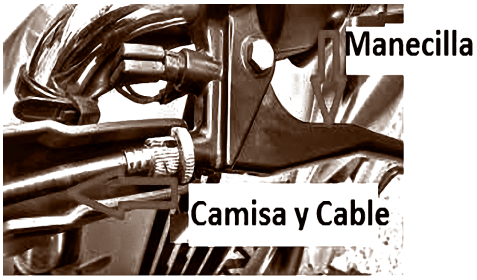
Hoy en día encontramos sistema de transmisión muy acorde a las necesidades y exigencias del mundo laboral, las hay para circular en la ciudad, en el campo, además para realizar deportes como el motocross.

Función

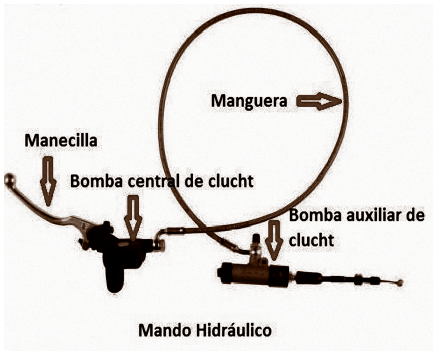
El sistema de embrague es el encargado de transmitir la fuerza generada por el motor a la caja de cambio, además, es la pieza encargada de separar o unir el giro del motor a la transmisión de la rueda trasera. Es decir, que la transmisión de la fuerza se lleve a cabo o no.

3.2. Componente del sistema de transmisión de la motocicleta

1. Mando de embrague: es el elemento que acciona el conductor para activar el embrague, por lo general se utiliza una manecilla con un cable, pero también lo hay hidráulico.



Mando Mecánico

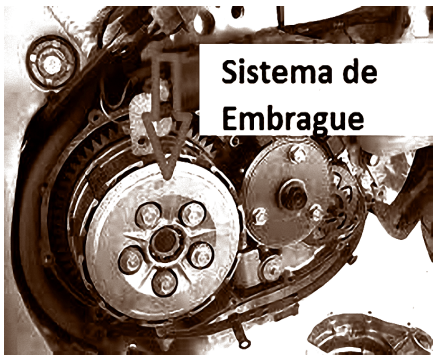


Mando Hidráulico

2. Palanca de accionamiento: es la encargada de transmitir la fuerza al sistema de embrague.

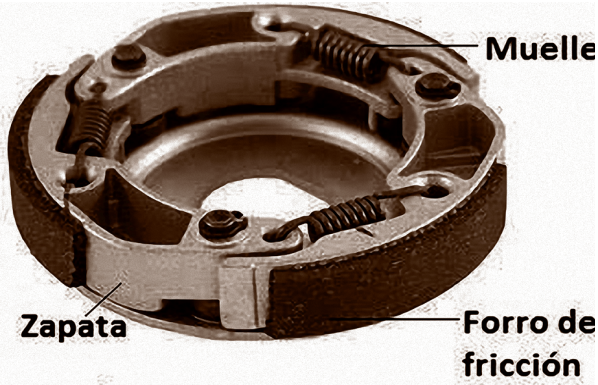


3. Sistema de embrague: es el encargado de transmitir la fuerza del motor a la caja de cambio.



Tipos de embrague

1. **Embrague seco:** son más grande que los húmedos y se refrigeran por aire, son más cómodos para reparar, poseen una buena fricción, son ruidosos.



Embrague seco para moto automáticas

2. **Embrague húmedo:** son más pequeños que los embragues secos y están sumergido en aceite, son poco ruidoso, tiene mayor durabilidad, pero contaminan el aceite del motor por las partículas que liberan al desgastarse. Se utilizan más en las motocicletas.



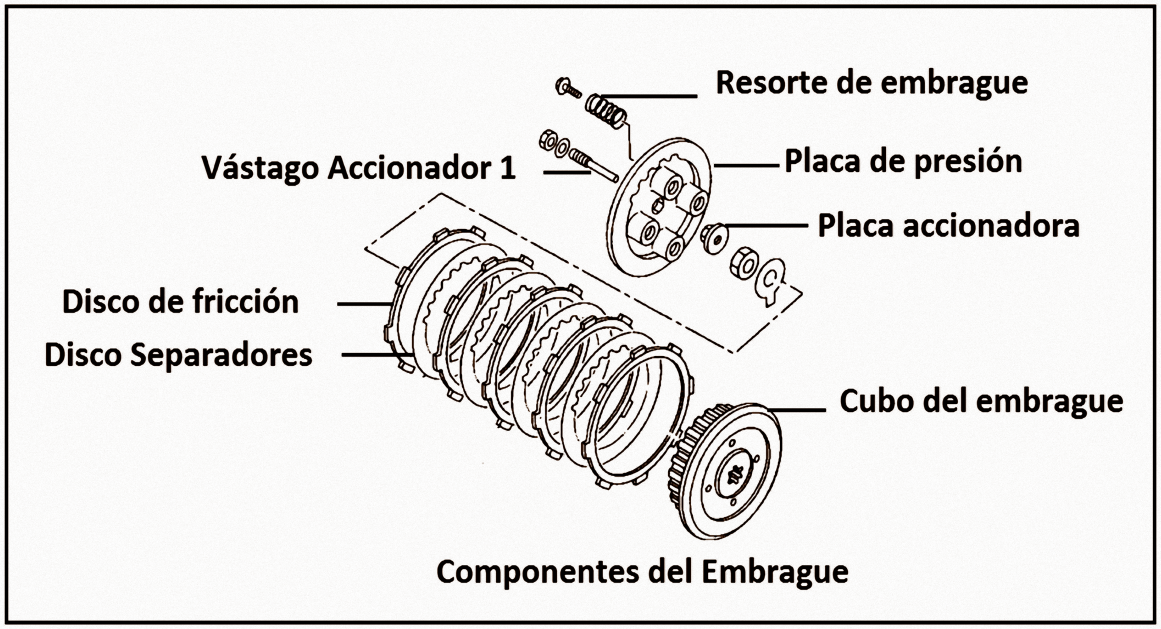
Funcionamiento del embrague

Cuando el conductor acciona la manecilla de mando, la fuerza es transmitida por medio de un cable o por un sistema hidráulico, este a su vez acciona a la palanca de embrague y esta acciona al conjunto de disco para desembragar el sistema y poder realizar el cambio de velocidad.

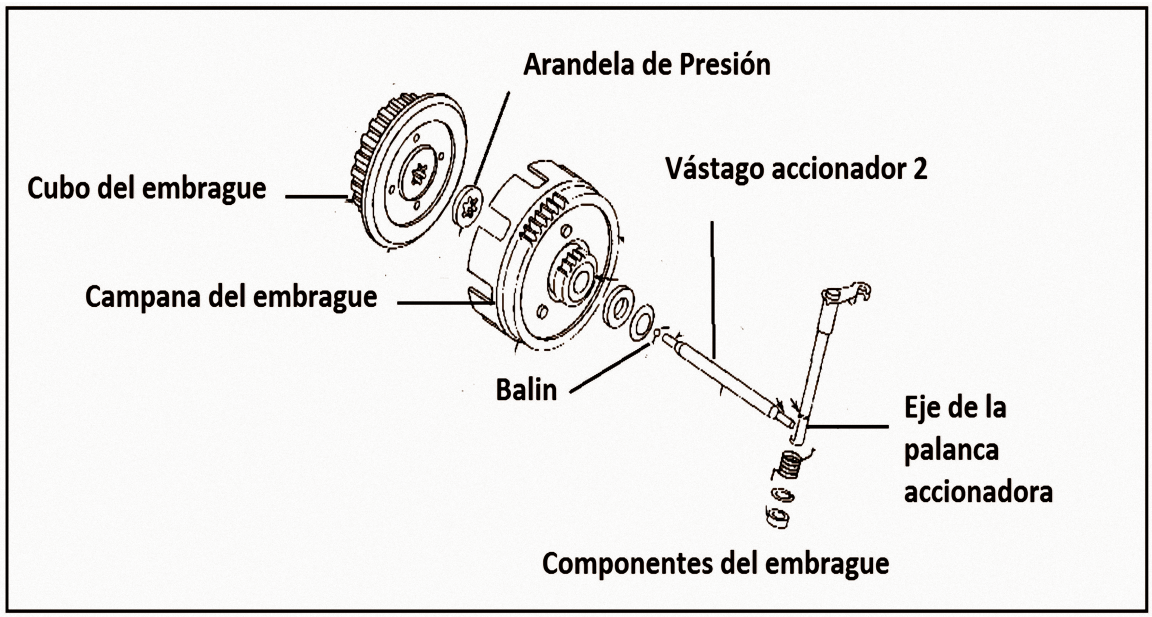
Es decir, sin accionar la manecilla hay transmisión de fuerza del motor a la ruedas y accionada la manecilla no hay transmisión de fuerza a las ruedas.

Componentes del embrague

En las siguientes imágenes se presentan los componentes del sistema de embrague.



Componentes del Embrague



Componentes del embrague

Desmontaje del sistema de embrague

Para empezar con el desmontaje del embrague, será necesario que ubique la motocicleta en un lugar cómodo y ponga en práctica las medidas de seguridad y cuido del medio ambiente, porque estarás trabajando con aceite y otros contaminantes.

1. Retira las tapas plásticas laterales

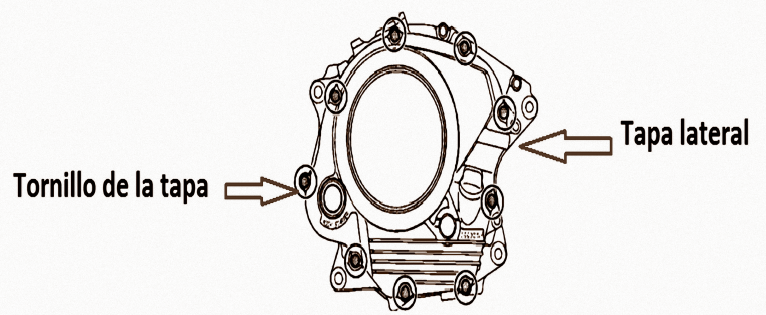
2. Desconecta los bornes de la batería

3. Drena el aceite del motor

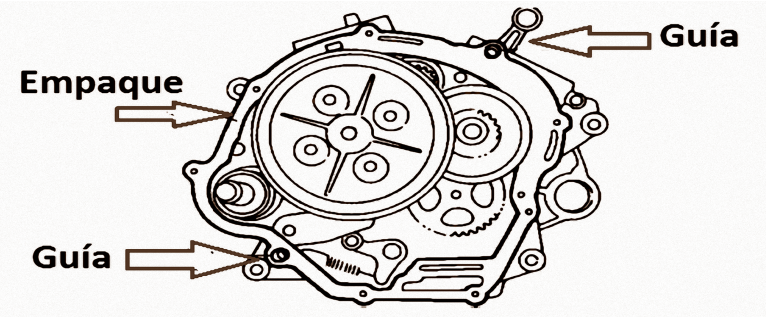
4. Desconecta el cable del embrague

5. Desmonte tubo de escape, pedal de freno y patada de arranque

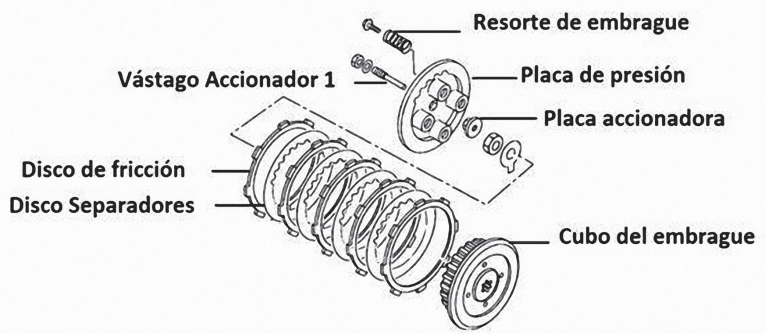
6. Desmonte la tapa lateral derecha y suelte los tornillos en forma diagonal



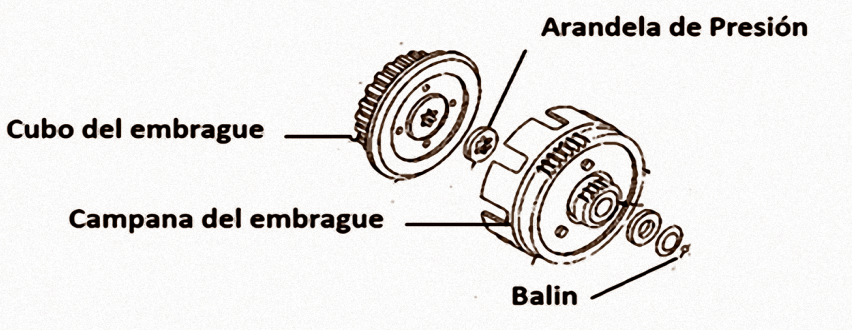
7. Remueva el empaque y la guía



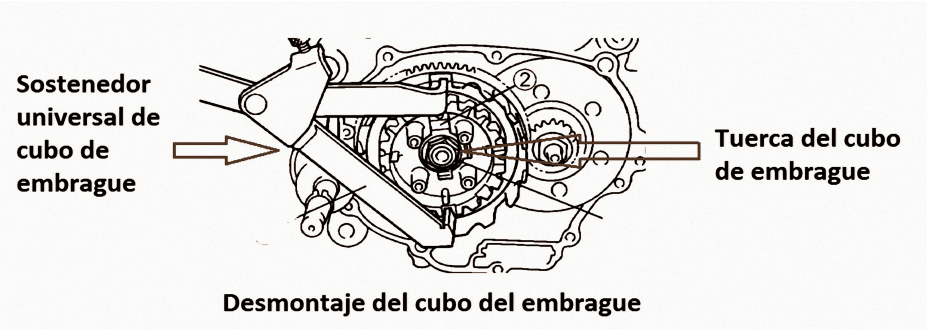
8. Desmonte tornillos de la placa de presión, resortes de embrague, placa de presión, disco de fricción y separadores



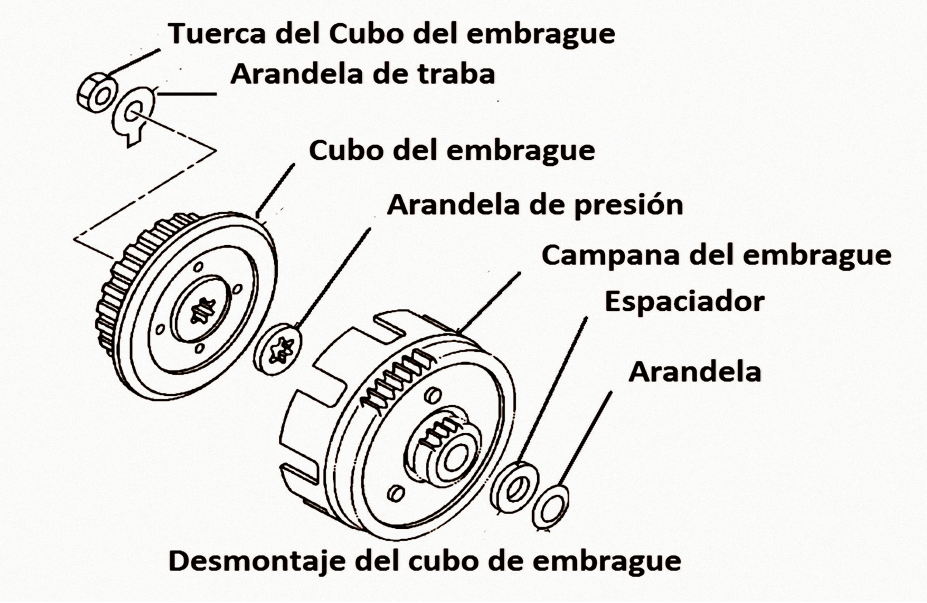
9. Desmonte el vástago de accionamiento 2 y el balín



10. Afloje la tuerca del cubo (enderece la arandela traba, bloquee el cubo de embrague con el sostenedor universal de embrague)



11. Desmonte el cubo, arandela de presión, campana del embrague, espaciador y arandela

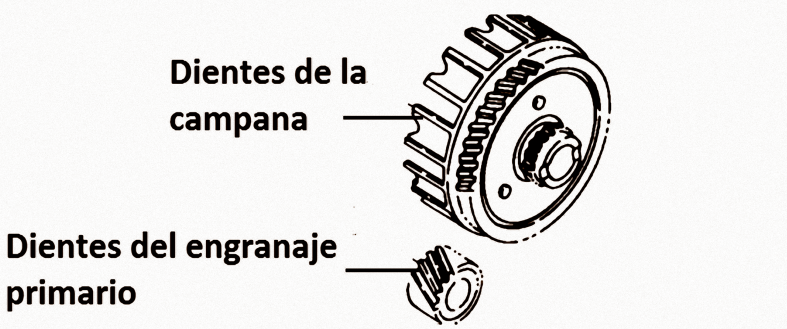


12. Lave todas las piezas con solvente y séquelas con aire comprimido

Chequeo del estado técnico de los componentes del embrague

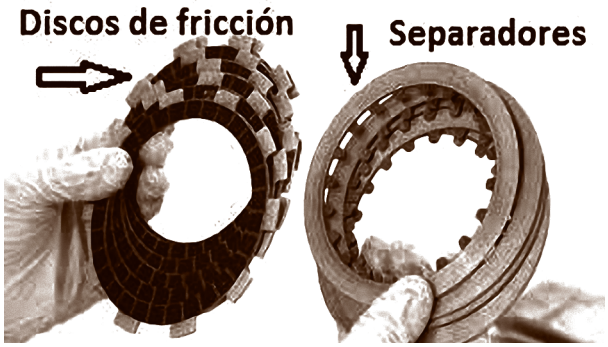
Para realizar correctamente un chequeo de componentes se debe considerar las especificaciones del fabricante.

1.Chequee la campana de embrague, observe si hay desgaste en los dientes o en la superficie y si la uñas están en buena condiciones, también revise el engranaje primario



Chequeo de la campana del embrague

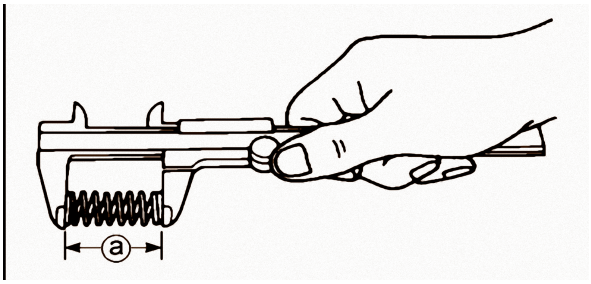
2. Chequee los disco de fricción y separadores, observe las condiciones de los componentes y mida con el pie de rey el espesor en cuatro (4) diferentes puntos y compárelos con lo especificado por el fabricante, si está fuera de rango, cambiar todo el juego



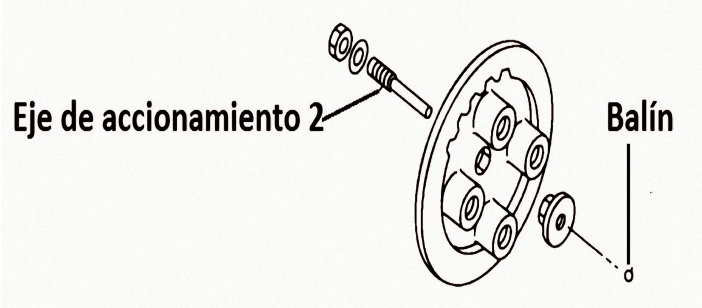


Ubique el disco separador sobre una superficie plana y mida con el calibrador de galga, compare con las especificaciones del fabricante pueden estar entre 0.05 mm.

3. Chequee los resortes de embrague, es muy importante que los resorte estén bien porque son ellos los que mantiene a los disco y separadores a presión, visualice si no están quebrados y mida su longitud con el pie de rey, compare los resultados con lo que especifica el fabricante



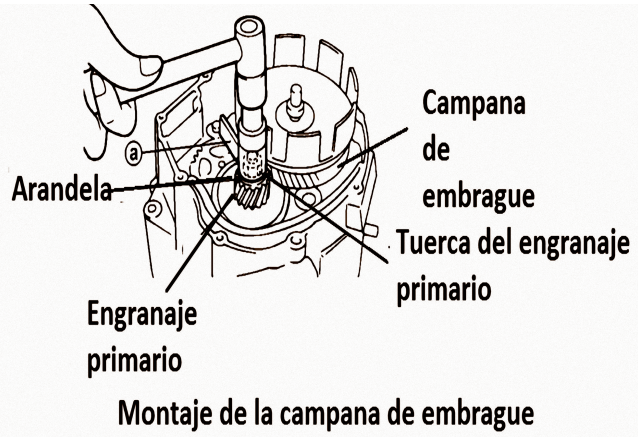
4. Chequee el eje de accionamiento y balín, inspeccione muy bien el eje, vea que no está torcido y el balín que no esté cascado



Después de haber chequeado todo y determinar los daños en los componentes, cambie si es necesario. A continuación procederemos al armado del sistema de embrague

Armado del embrague

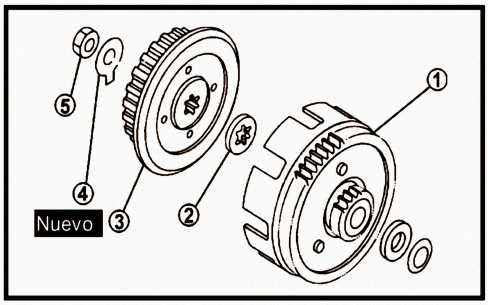
1. Monte el engranaje primario, campana, arandela y tuerca del engranaje primario. El engranaje primario con la letra hacia fuera, para socar la tuerca del engranaje ubique una lámina de aluminio o cobre entre los dientes del engranaje y la campana.



Montaje de la campana de embrague

2. Monte la arandela de presión y el cubo de embrague, ubique la nueva arandela traba y la tuerca del cubo (sujete el cubo del embrague con el sujetador universal de embrague mientras soca la tuerca)

3. Doble la arandela de traba

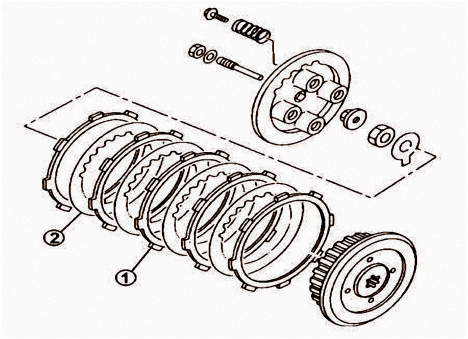


INSTALACIÓN DEL EMBRAGUE

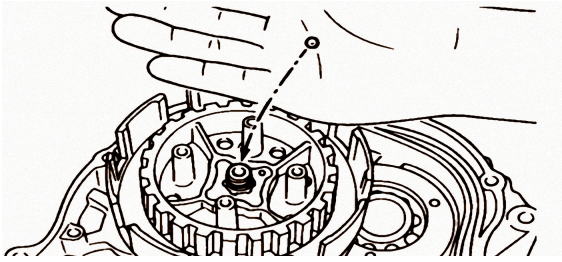
1. Instale:
   - Campana del embrague ①
   - Arandela de presión ②
   - Cubo del embrague ③
   - Arandela traba ④
   - Tuerca del cubo del embrague ⑤

4. Antes del montaje de los discos y separadores deberá sumergirlos en aceite de motor por unos cuantos minutos

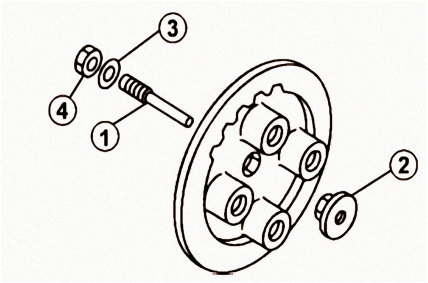
5. Monte los disco de fricción y los separadores alternadamente en el cubo de embrague, empezando con uno de disco de fricción y terminando también con un disco de fricción



6. Instale el balín con mucho cuidado

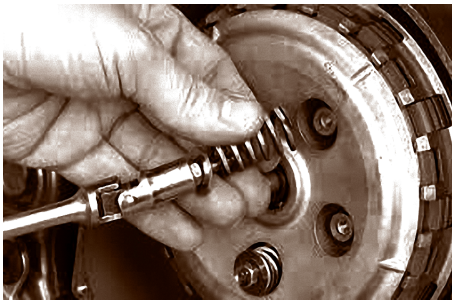


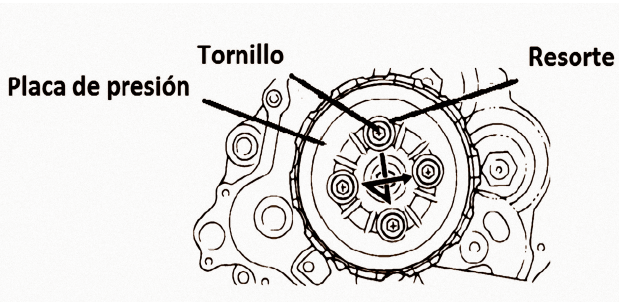
7. Monte el vástago de accionamiento n° 1, la placa accionadora, la arandela y la tuerca del vástago de accionamiento n° 1





8. Monte la placa de presión, los resorte y los tornillos, apretar los tornillo en forma diagonal

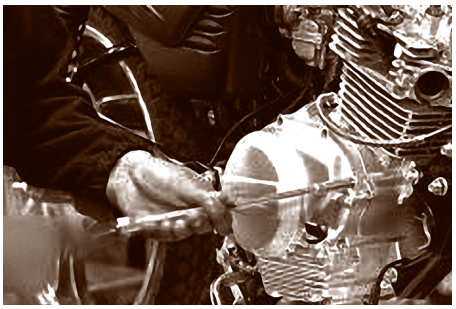




9. Monte las guías, el empaque nuevo y la tapa de carcaza

10. Monte tubo de escape, pedal de freno, patada de arranque

11. Conecta el cable del embrague y compruebe el funcionamiento



12. Ponga aceite del motor

13. Conecta los bornes de la batería

14. Instale las tapas plásticas

15. Encienda el motor verifique el funcionamiento del sistema de embrague

Fallas más comunes del sistema de embrague

1. Juego de la manija de embrague incorrecto

2. Discos de fricción y separadores con desgaste excesivo

3. Resortes de embrague vencidos de manera irregular

4. Aceite muy viejo (falta de cambio de aceite)

5. Viscosidad del aceite (delgado)

6. La leva del embrague y campana con desgaste excesivo

7. Contra tuerca del embrague floja

Mecanismo de arranque de patada de las motocicletas

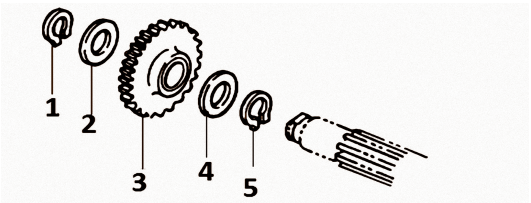
Este mecanismo es el encargado de dar los primeros impulsos al motor al momento que el conductor acciona la patada o arranque manual.

Desmontaje del mecanismo de arranque

1. Desconecte la batería siempre que realice trabajos en el motor

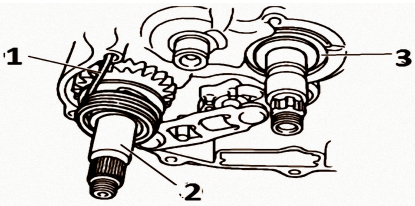
2. Desmonte tubo de escape, estribo, pedal de freno, palanca de cambio y sistema de embrague

3. Desmonte la chaveta o traba, arandela especial, engranaje del sistema de arranque



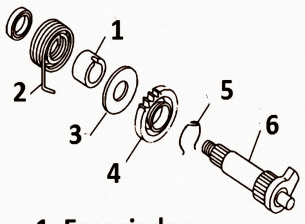
1. Chaveta o anillo traba
2. Arandela especial
3. Engranaje del sistema de arranque
4. Arandela especial
5. Chaveta o anillo traba

4. Desmonte el resorte, conjunto del eje de arranque, arandela especial, anillo traba o chaveta



1. Resorte
2. Conjunto del eje de arranque
3. Arandela especial

5. Desarme del eje de arranque



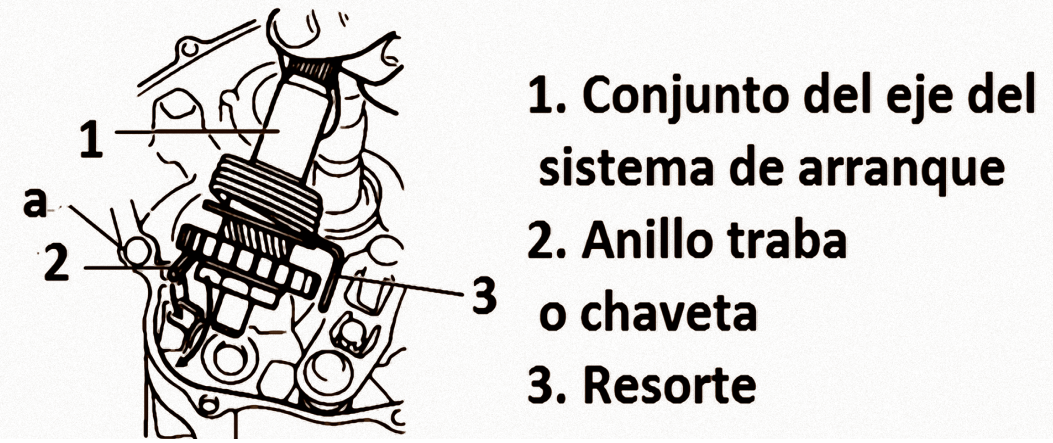
1. Espaciador
2. Resorte
3. Arandela
4. Engranaje del sistema de arranque
5. Anillo traba o chaveta
6. Eje del sistema de arranque

Chequeo del estado técnico del mecanismo de arranque

Lave los componentes con gasolina con cuidado, seque bien con un paño limpio, revise los componentes y determine si tiene desgaste, engranaje quebrado, resorte vencido y chaveta en mal estado.

Armado del mecanismo de arranque

En la siguiente imagen te muestro el armado del sistema.



Gire el resorte en el sentido horario y engánchelo en el agujero “a” de la carcaza

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar estas actividades puedes integrarte con otros compañeros y pide la colaboración de tu docente técnico cuando tengas dudas.

I. Realiza el ajuste del cable del embrague de una moto según especificaciones del fabricante.

II. Realiza el desmontaje de los disco de fricción de una moto y verifica su desgate en comparación a lo que especifica el fabricante.

III. Resuelve lo siguiente

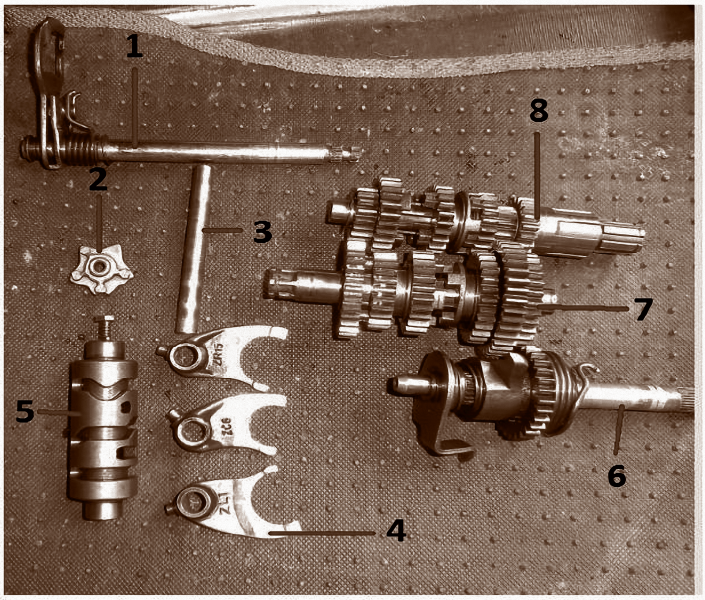
La moto presenta la siguiente falla, el cliente dice : " cuando voy en desplazamiento acelero fuerte y la moto no avanza como tiene que avanzar, el motor se escucha con potencia", ¿Qué puedo hacer al respecto?

3.3. Caja de cambio

Ya hemos avanzado en los contenidos del sistema de transmisión, en este contenido relacionado a la caja de cambio o mejor dicho caja de velocidades, veremos la función, el desmontaje, diagnóstico y montaje de los componentes de la caja de cambio.

La caja de cambio tiene la función de transmitir la fuerza proveniente del motor por medio del embrague a las ruedas motrices o llanta como las conocemos. En la caja de cambio se realizan los acoplamientos de las diferentes velocidades que posee el sistema de transmisión de la moto.

Componentes de la caja de cambio/velocidad



1.Palanca de cambio
2.Estrella del selector
3.Eje de horquilla
4.Horquillas
5.Selector de cambio
6.Eje de patada
7.Eje de engranaje secundario
8-Eje de engranaje primario

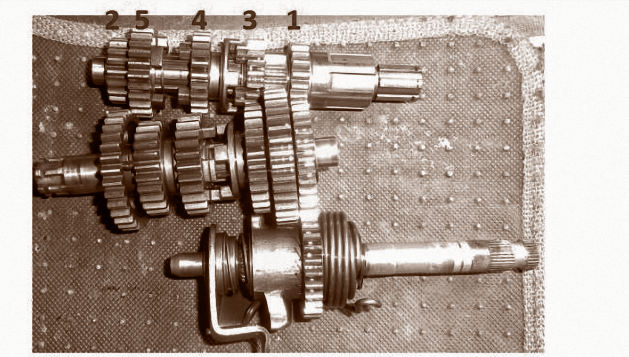
Componente de la caja de cambio

Función de los componentes

Componente	Función
Palanca de cambio	Es el componente por el cual el conductor selecciona los cambios
Estrella selectora	Es la encargada de mover al selector de cambio
Eje de horquilla	Mantiene en su lugar las horquillas y les permite el movimiento
Horquillas	Se conectan a los engranajes de la caja y permiten que estos se desplacen
Selector de cambio	Selecciona los cambio según necesidades del conductor y acciona las horquilla
Eje de patada	Permite que el conductor encienda la moto, es el arrancador manual
Eje de engranajes secundario	Recibe la fuerza del eje primario y los transmite al sprocket de salida
Eje de engranajes primario	Recibe la fuerza del motor por medio del embrague y la transmite al eje de engranaje secundario

Orden de los cambios en la caja de cambio

A continuación se detalla el orden de los cambios en una caja de cambio



Orden de los cambios: se ubica del enganaje de mayor diámetro a menor en el eje primario y viceversa en el eje secundario

Desmontaje de la caja de cambio del motor

Para realizar el desmontaje de la caja de cambio de la moto, ordena el puesto de trabajo, aplica las medidas de seguridad, ten a mano las especificaciones técnicas del fabricante.

1. Aplica los procedimientos para el desmontaje del embrague que se abordó en los temas anteriores

2. Desmonte la tapa derecha, recuerda aflojar en diagonal

3. Desmonte el centrifugo, utilice la llave especial (llave de uñas) y bloquee el engranaje para que no gire al aflojar o directamente utilice la pistola de impacto neumática



1. Tuerca del centrífugo
2. Centrifugo

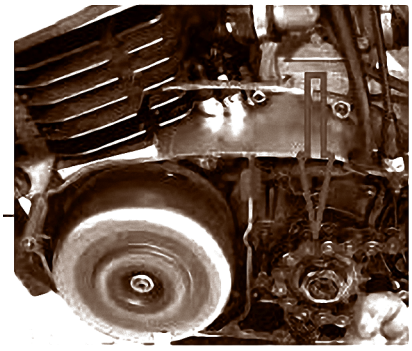
Utilice la llave especial de uñas



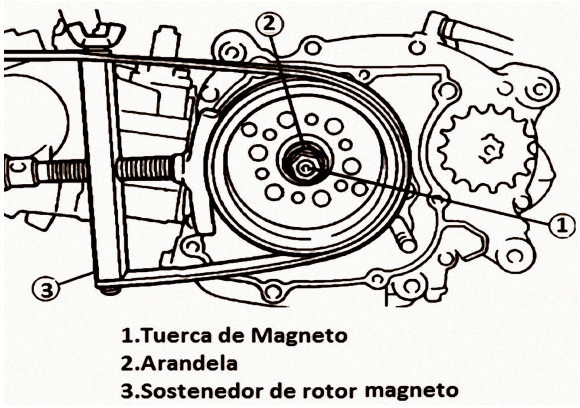
Llave especial de uñas

4.Ahora desmonte la tapa izquierda

5.Desmonte el sprocket impulsor y afloje la tuerca del rotor o magneto, puede utilizar la pistola de impacto neumática



Desmonte el esproker



1.Tuerca de Magneto
2.Arandela
3.Sostenedor de rotor magneto

6.Desmonte la volante, utilice el extractor universal

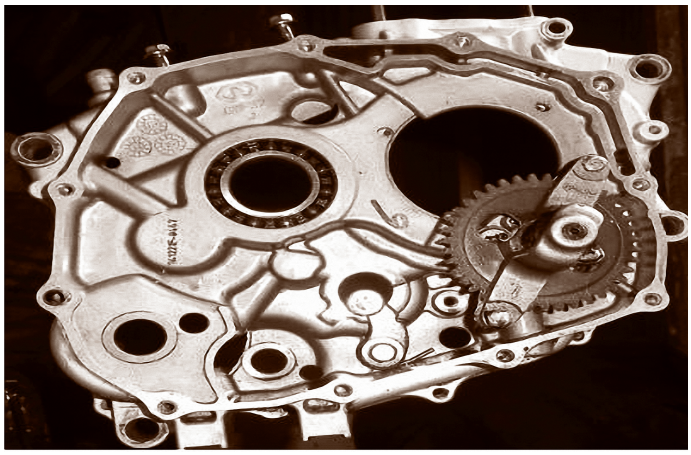


Extractor de volante

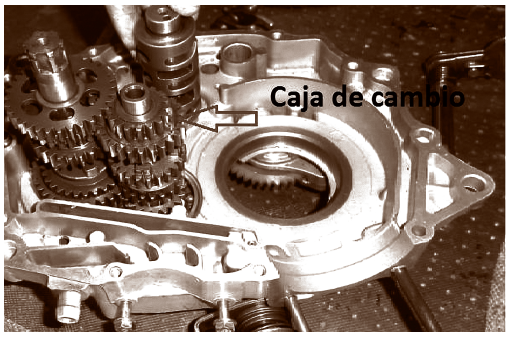


7.Afloje los tornillos de la tapa del cárter

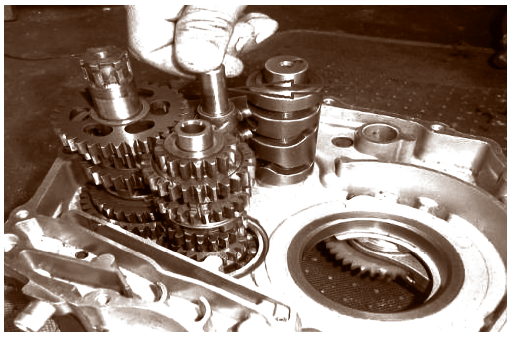
8.Desmonte la tapa, realícelo por los puntos de apoyo con una espátula y un mazo de goma



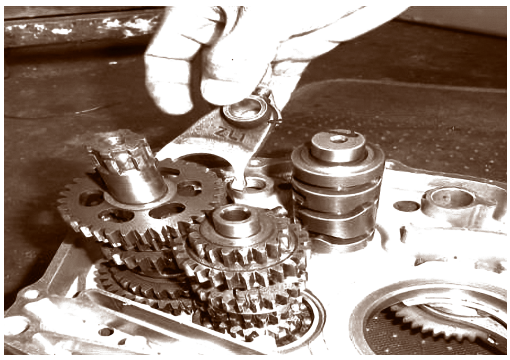
9.En la tapa de cárter derecha queda montada la caja de cambio.



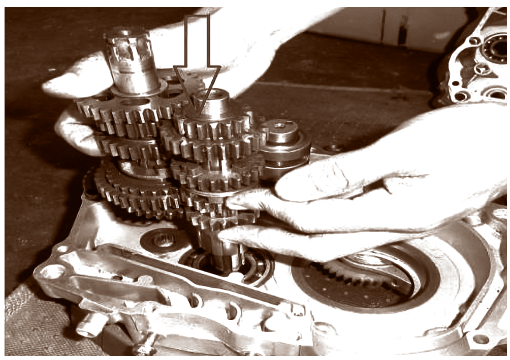
10. Extraer el eje de horquilla.



11. Sacar las horquillas, márquelas por control.



12. Sacar caja de cambio.



13. Lave todo los componentes con gasolina, utilice una brocha de 2” , tener mucho cuidado

Chequeo de los componentes

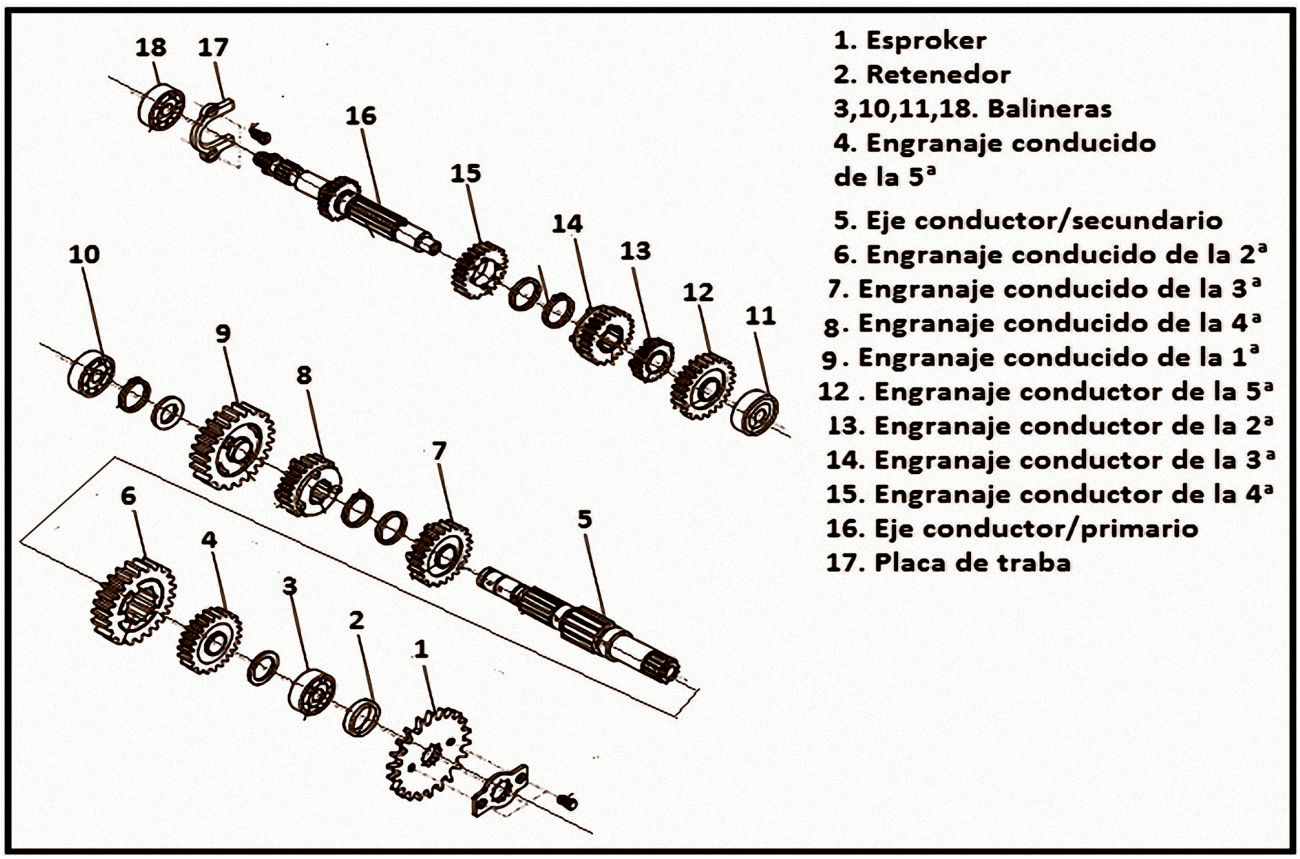
El chequeo de elemento es muy importante porque es donde podemos determinar los daños, revise con mucha cautela y observe si presentan:

- ✓ Rayas
- ✓ Marcas de desgaste anormal
- ✓ Desgaste excesivo en el selector, engranajes de la caja, eje de horquillas y las mismas horquillas
- ✓ Desgaste en los ejes primario y secundario

Una vez que haya determinado los daños reemplace los componentes.

Montaje de la caja de cambio del motor

En la siguiente imagen se muestra el orden del armado de una caja de cambio



1. Monte la caja de cambio y ubique arandela en su lugar

2. Ubique las horquillas según el orden e instale el eje de horquillas

3. Monte la tapa de cárter con su respectivo empaque, apretar los tornillos en diagonal según especificaciones del fabricante

4. Monte la volante

5. Monte el (esproker) sprocket impulsor con su tuerca o chaveta

6. Ubique la tapa izquierda, apretar los tornillos en diagonal

7. Ponga aceite al motor

8. Verifique el funcionamiento de la caja de cambio

Apóyese en las imágenes del desmontaje, para que realice el montaje, siempre aplique las medidas de seguridad y cuido del medio ambiente.

Fallas más comunes en la caja de cambio

1. Al seleccionar los cambios, no entran.

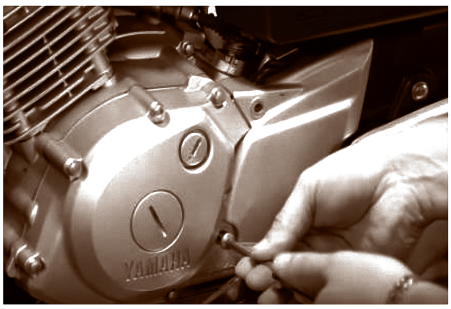
2. Ruido extraño al seleccionar los cambios.

3. Ronroneo en la caja de cambio durante la conducción.

Desmontaje de la transmisión

El sprocket impulsor, la cadena, el sprocket impulsado, los tacos de masa o riñones son los encargados de transmitir la fuerza del motor a la rueda para que la moto se desplace.

1. Desmonte la tapa protectora del piñón o sprocket impulsor



Desmonte la tapa protectora del esproker de transmisión

2. Desmonte el piñón o sprocket impulsor



Retire el esprocket

3. Desmonte el seguro de cadena y desmonte la cadena



Retire el seguro de la cadena



Retire la cadena

4. Desmonte la llanta trasera



Desmonte la rueda

5. Desmonte los tacos de masa o riñones



Retire los tacos de masa o riñones

6. Desmonte la corona o sprocket impulsado utilice una prensa para sostener el porta corona



Desmontaje del esproker

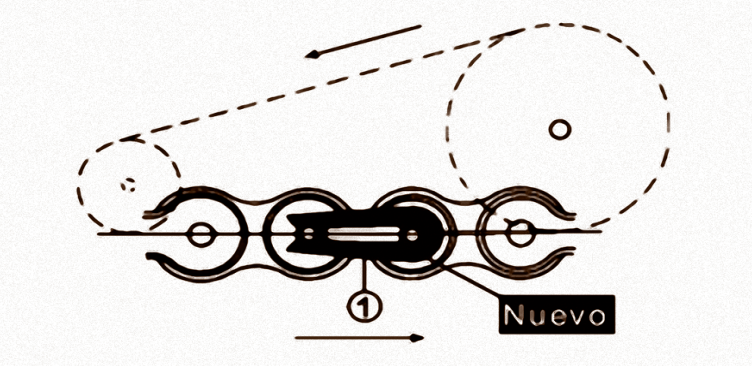
Chequeo técnico de los componentes del sistema de transmisión.

Realice un chequeo minucioso a todos los componentes, observe que no haya desgaste en los dientes de los sprocket, que la cadena no esté dura en los eslabones, que los tacos de masa o riñones no estén dañado o muy duros, que las balineras del porta corona no esten pegadas, lave bien los elementos y realice el montaje tome en cuenta las especificaciones del fabricante.

Si realiza cambio de sprocket, puede recortar la cadena retirando eslabones utilice herramienta especial para tal fin.



El seguro de la cadena va en la dirección que indica la siguiente imagen y se pone nuevo cada vez que se cambia cadena.



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar estas actividades necesitarás apoyarte de la información anterior, las especificaciones del fabricante de la moto y tus compañeros del curso, sin olvidar la colaboración del docente técnico.

I. Realiza las siguientes actividades:

1. Desmonta la caja de cambio de una moto aplicando lo aprendido hasta el momento

2. Lava todo los componentes

3. Realiza el chequeo/diagnóstico del estado técnico de los componentes

4. Haz una lista de componentes que deberán cambiarse

5. Arma la caja de cambio

6. Comprueba el funcionamiento

II. Resuelve lo siguiente

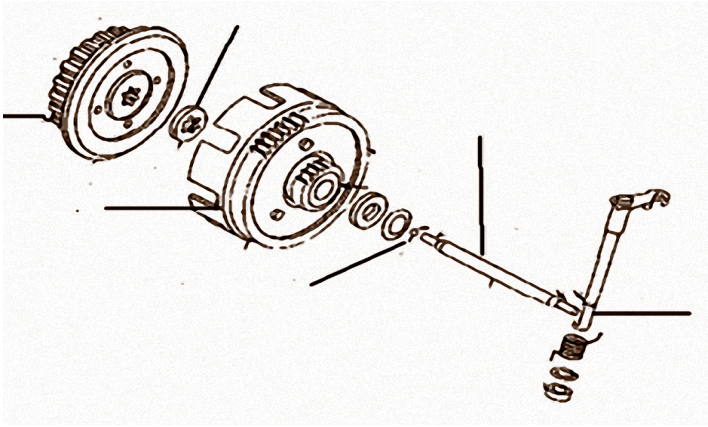
La moto presenta la siguiente falla: ruido en la caja de cambio al desplazarse. ¿Qué puedo hacer o recomendar al respecto?

AUTO-EVALUACIÓN DE LA TERCERA UNIDAD

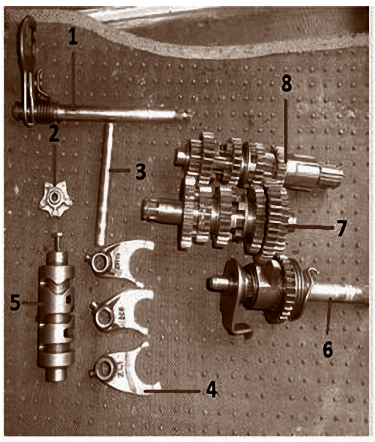
I. Explica con tus propias palabras la importancia del sistema de transmisión en la motocicleta.

II. Describe los paso para realizar el desmontaje del sistema de embrague de la motocicleta.

III. Escribe en cada línea el nombre que le corresponde a cada elemento.



IV. Escribe en la línea de la derecha el número que le corresponde a cada componente de la izquierda.



____Horquillas
____Selector de cambio
____Eje de patada
____Eje de engranaje secundario
____Eje de engranaje primario
____Palanca de cambio
____Estrella del selector
____Eje de horquilla

GLOSARIO

Rango: amplitud de la variación de un fenómeno entre un límite menor y uno mayor claramente especificados.

Viscosidad: propiedad de los fluidos que caracteriza su resistencia a fluir, debida al rozamiento entre sus moléculas.

PARA SABER MÁS

Para enriquecer tus conocimientos te dejo este enlace, visítalo.

https://www.youtube.com/watch?v=Cl_WBgkOij0

Unidad de Aprendizaje N°4: REPARACIÓN DEL CHASIS O BASTIDOR

Unidad de competencia

Repara mecanismos de motocicletas, aplicando técnicas recomendadas por el fabricante, normativas de seguridad e higiene y protección al medio ambiente.

Indicadores de logro

1. Repara daños estructurales y realiza soldadura, aplicando normativas de seguridad vigentes
2. Repara fallas de dirección de columna y las regula, según especificaciones técnicas y normativa en vigencia
3. Repara fallas del sistema de suspensión delantera y trasera de la motocicleta con herramientas y equipos especiales, aplicando normativa de seguridad ocupacional y del medio ambiente
4. Repara fallas del sistema de freno y los regula utilizando especificaciones técnicas y normativas en vigencia
5. Repara ruedas y llantas utilizando herramientas, aplicando las normas de seguridad ocupacional

Introducción

Con el desarrollo de esta unidad estaremos estudiando todo lo relacionado a los sistemas de mando de las motocicletas. Los contenidos de esta unidad son tan importante como los estudiados anteriormente, porque son los que estructuralmente conforman la moto.

Después de estudiar cada contenido, tendrás las competencias para realizar trabajos de reparaciones en el sistema de freno, sistema de dirección y suspensión. Recuerda aplicar las normas de seguridad, cuido del medio ambiente y el compañerismo, que lo necesitarás en cada actividad a realizar.

4.1. El chasis

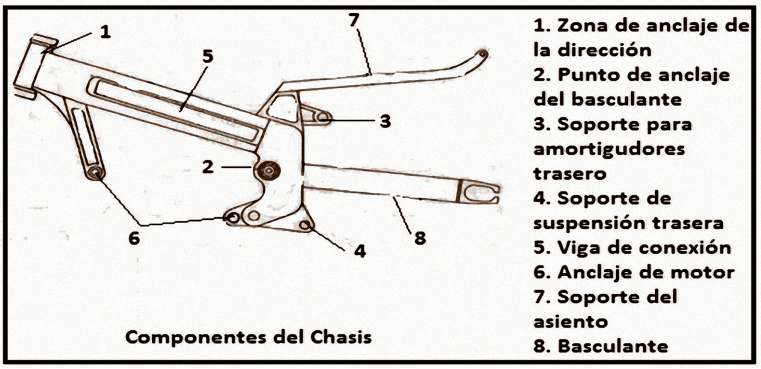
La motocicleta está formada por un conjunto de mecanismo cada uno con su función concreta, pero simplificando se pueden reducir en dos, el motor y el chasis. Si se engloba de esta manera el chasis estará formado por todo aquello que no es el motor: suspensión, carrocería, ruedas, freno y elementos de accesorios.

En la actualidad los chasis tienen diferentes construcciones, pero al final tiene la misma función.

Función

Sirve de apoyo y sujeción al resto de los elementos que forman la motocicleta, podríamos decir que es el esqueleto de la motocicleta.

Componentes del chasis



El chasis está sometido a grandes esfuerzos y vibraciones y por tal razón sufren daños como quebraduras y dobladuras, con mucha astucia pueden ser reparados. Para realizar estas reparaciones tendrás que pedir la colaboración de un compañero que pueda soldar, ya sea con soldadura eléctrica o autógena, es decir, con gas (oxígeno y acetileno).

4.2. Sistema de freno

El sistema de freno tiene la función de detener la moto o reducir la velocidad cuando el conductor lo desea. Este sistema es muy importante, ponte a pensar que pasaría si una moto con un motor de buena potencia corriendo a más de 120 km/h sin freno, ¿Qué ocurriría?, es por esa razón que los inventores le pusieron freno a la motocicleta.

En las motocicletas se instalan sistemas de frenos mecánicos e hidráulicos a continuación estaremos desarrollando los contenidos de estos dos sistemas de freno.

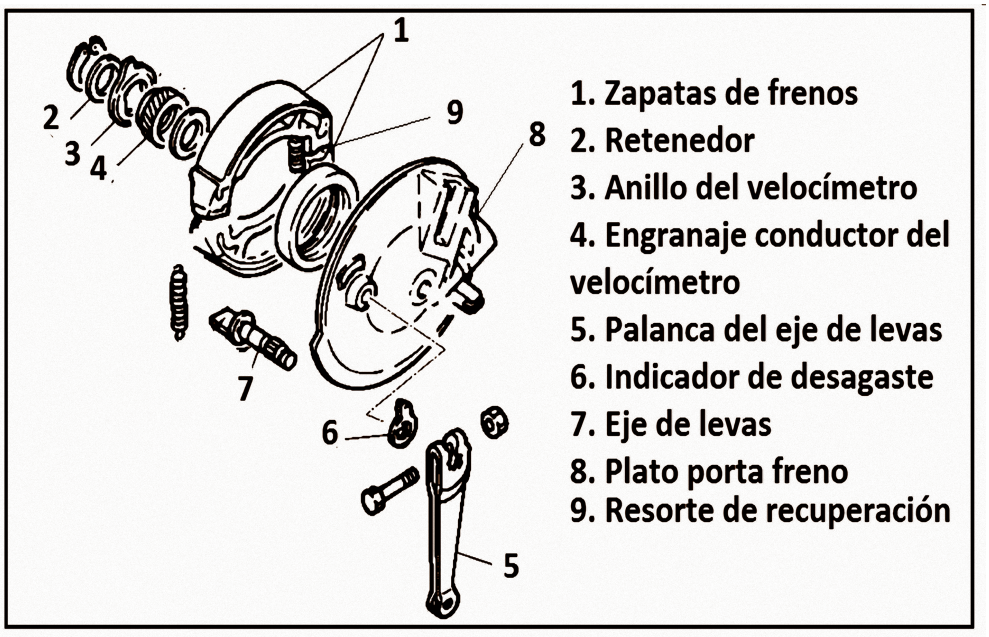
Sistema de freno mecánico

En este sistema de freno, todos sus componentes son mecánicos, la multiplicación de fuerza se realiza a través de palancas y cables.

Sistema de freno delantero

Componentes	Función
Manecilla.	Es el medio por el cual el conductor acciona el sistema de frenos y está ubicada en el manubrio al lado derecho.
Camisa y cable.	Es el que transmite la fuerza al sistema de freno.
Palanca del eje de levas.	Recibe la fuerza del cable y la transmite al eje de levas.
Zapatas de frenos.	Son las encargadas de realizar el frenado al entrar en contacto las fricciones y la campana.
Resortes de recuperación.	Son los encargados de regresar a su lugar de origen a las zapatas después del frenado.
Patente o campana.	Realizan el frenado de la rueda por la fricción de las zapatas.
Eje de levas.	Acciona las zapatas para abrirlas al momento del frenado.
Plato porta freno.	Es el elemento que porta al sistema de freno.

Componentes del sistema de frenos delanteros

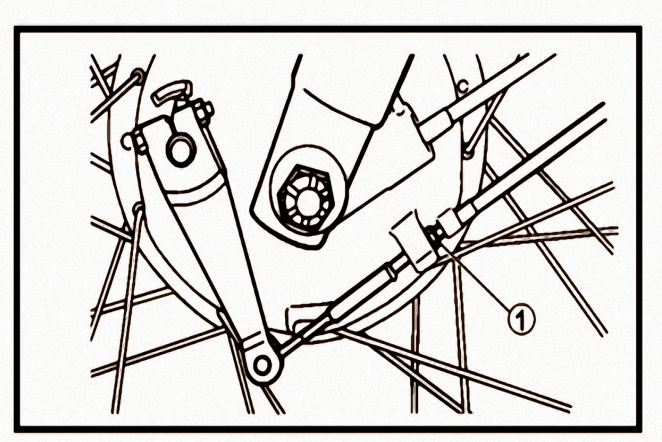


Desmontaje del sistema de freno delantero

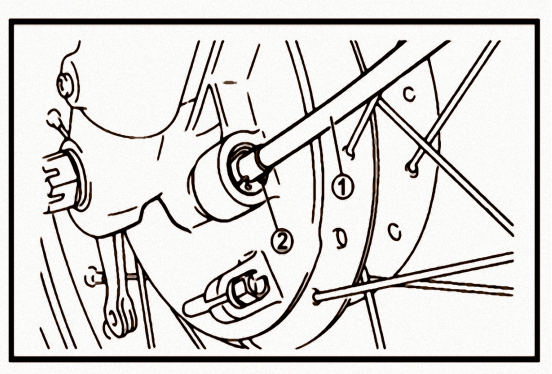
Como siempre aplique las medidas de seguridad en todo momento, organice su puesto de trabajo con las herramientas y equipos necesarios.

1. Monte la motocicleta en el soporte para moto

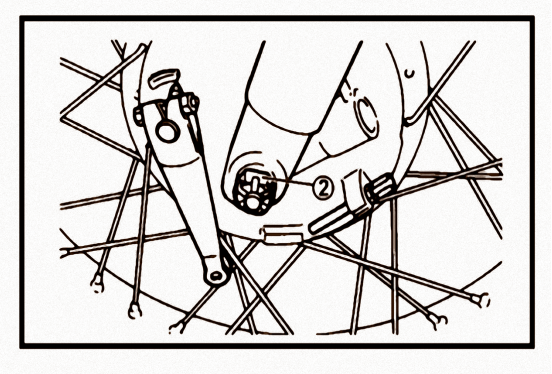
2. Desmonte el cable de freno primero, desregule en el lado de la manecilla y luego del lado de la rueda punto 1



3.Desmonte el cable del velocímetro en el punto 2



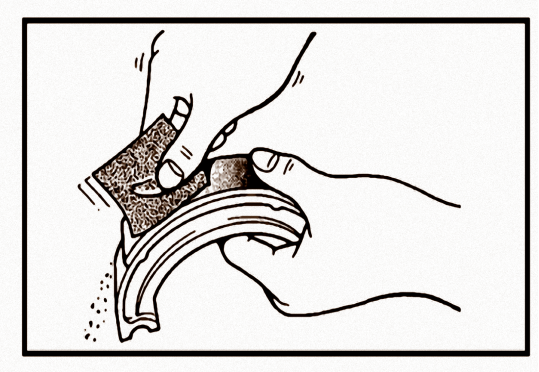
4.Afloje la tuerca del eje de rueda y retire la rueda en el punto 2



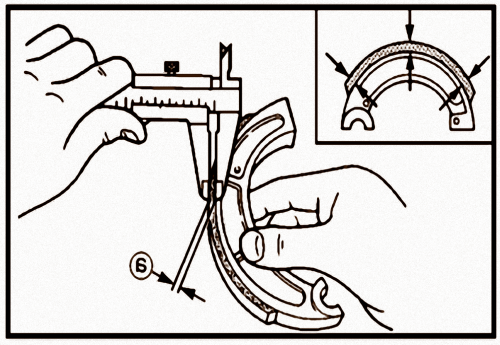
Chequeo técnico al sistema de freno delantero

Limpie bien todos los componente y observe si presenta daños o degaste, compare los valores con lo que especifica el fabricante.

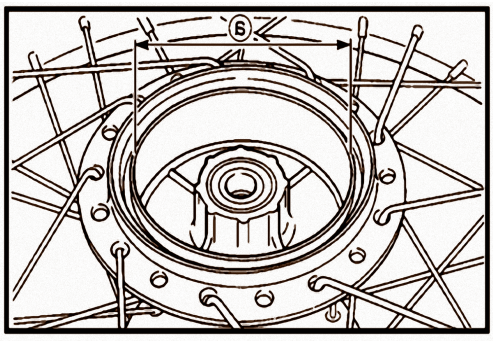
1. A las zapatas de freno y la campana se pueden lijar suavemente con una lija n° 120, trate de lijar uniformemente



2. Verifique las medidas y compare con las especificaciones del fabricante



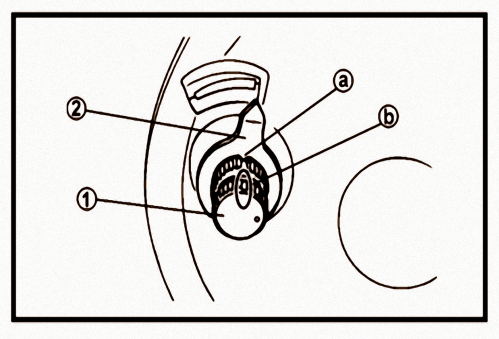
3. Mida el diámetro interno de la campana de freno y compare con las especificaciones del fabricante



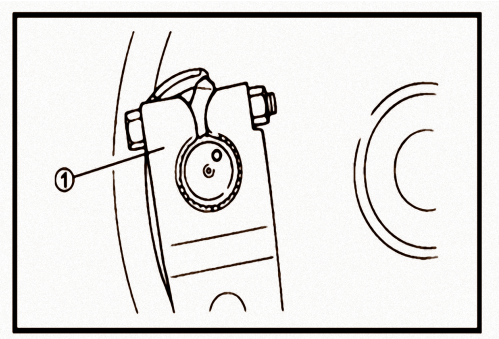
4. Revise el estado de las balineras, si considera que es necesario cambiarlas realice el cambio

Montaje del sistema de freno delantero

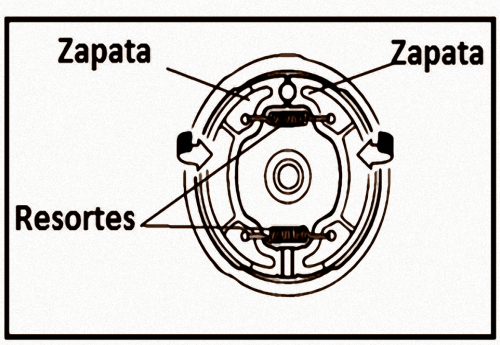
1. Monte la leva de accionamiento según lo indica la imagen (leva 1, indicador de desgaste 2) alinee la proyección (a) del indicador de desgaste con la ranura (b) de la leva de freno y controle que las zapatas están en posición correcta



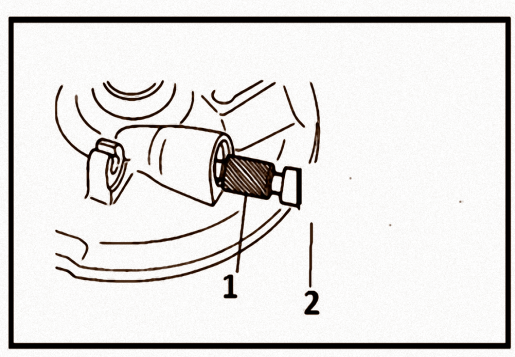
2. Monte la palanca de freno



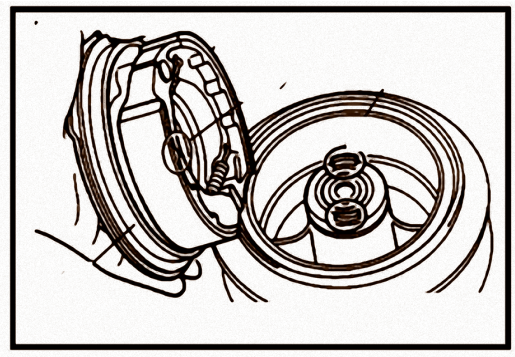
3. Monte las zapatas con sus resortes



4. Monte el velocímetro, el engranaje 1 y su casquillo 2



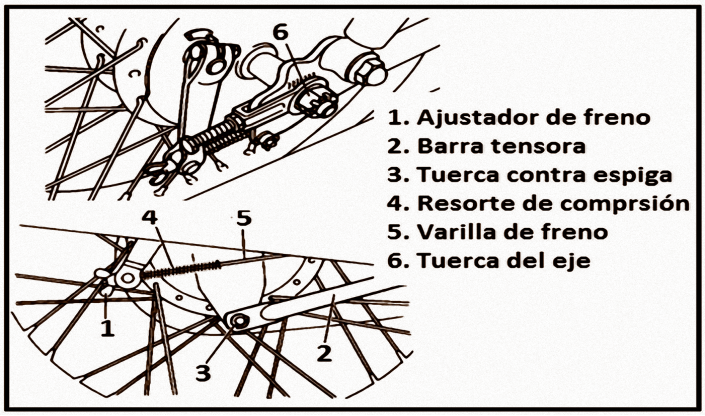
5. Monte el conjunto de plato porta freno y sus zapatas, la rueda, el cable de velocímetro y cable de freno, realice los ajustes necesarios



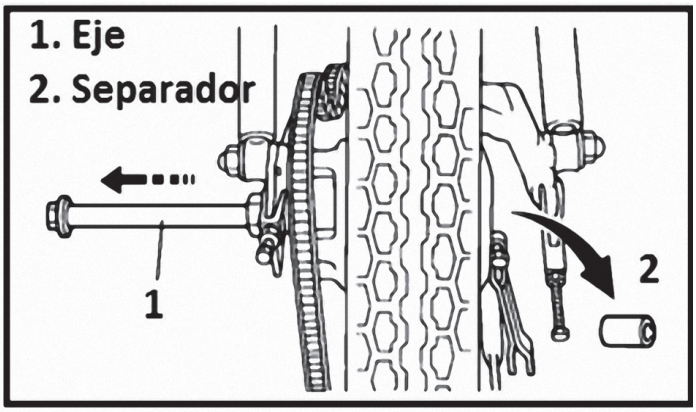
Desmontaje de los frenos traseros.

1. Ubique la moto en el soporte para moto

2. Desmonte el tensor de cadena, ajustador de freno, barra tensora, resorte de compresión, varilla de freno y tuerca de rueda



3. Desmonte el eje y el espaciador, este caerá, al retirar la rueda tenga cuidado de no perderlo



Aplique las técnicas de chequeo que aplicó al sistema de freno delantero y realice el montaje de los componentes

Falla de los frenos

1. Manecilla dura

2. Manecilla suave

3. Pedal de freno duro

4.Aplica los frenos y la moto no frena

5. Ruidos/rechina al frenar

Estas fallas se corrigen realizando un chequeo general y cambiando los componentes dañados.

Sistemas de freno hidráulicos

Este sistema de freno hidráulico, utiliza una bomba que impulsa el líquido para freno a presión a través de una tubería a un cilindro receptor (mordaza/ caliper), este a su vez aprieta el disco de freno produciendo el frenado.

Componentes de sistema de freno hidráulico

Manecilla/ pedal de freno	Es el medio que utiliza el conductor para accionar el sistema de freno
Bomba de freno delantero	Generan la presión necesaria para producir el frenado
Bomba de freno trasero	
Tuberías	Es por donde se transporta el líquido para freno
Mordaza de freno	Esta recibe la presión hidráulica y hace que los émbolos empuje a los tacos de freno contra el disco de freno
Disco de freno	Va montado a la rueda y este permite el frenado
Tacos de freno / pastillas de freno	Son los que hacen contacto directo con los disco para frenarlo

Líquido para freno

Este líquido es muy importante porque es el que conduce la presión hidráulica, actualmente se usan los denominados DOT (Departamento de Transporte) y en las bombas de freno viene indicado cual se debe utilizar.

Hay que tener cuidado cuando se trabaja con este líquido porque es corrosivo, remueve pintura, oxida metales, dañas la piel, los ojos y otros; por eso cuando estemos trabajando con este líquido apliquemos de inmediato agua donde salpique.

Circuito de freno hidráulico

En la siguiente imagen te presento un circuito de freno hidráulico con sus componentes.



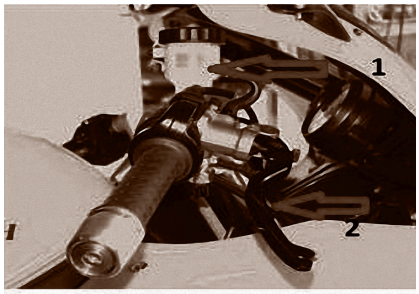
Circuito de freno hidráulico

Desmontaje del sistema de freno hidráulico

1. Drene el líquido de freno de la bomba, quite los tornillos de la tapa y con una jeringa extraiga el líquido para freno

2. Desmonte la tubería de la mordaza de freno

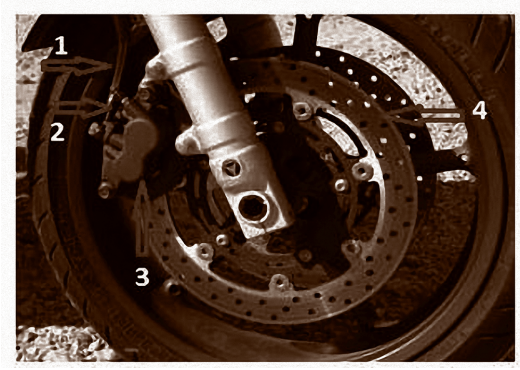
3. Desmonte la bomba de freno del manubrio



1. Bomba de freno
2. Manecilla de freno

4. Desmonte los tacos de freno y la mordaza

Por lo general la bomba de freno del manubrio no se le realiza cambio de sellos, cuando da problemas se cambia por una nueva



Limpie la mordaza y observe que las polveras están en buen estado.

Lije los tacos de freno con una lija n° 120 en una superficie plana, lije también el disco de freno para quitar lo cristalizado, arme el sistema de freno en el sentido inverso al desmontaje.

Purgado del sistema de freno hidráulico

Todo circuito hidráulico cuando se repara y se pone líquido nuevo, el agarra aire, es decir que quedan burbujas de aire atrapadas en el circuito, lo que ocasiona falta de presión, la manecilla está suave sin presión.

1. Llene el depósito de la bomba con líquido para freno a su nivel



Quitar tapa de bomba de freno

2. Ubica una manguerita transparente en la válvula de purga y un depósito para recoger el líquido



Ubicación de manguera y depósito para recoger el líquido

3. Cerrada la válvula de purga o tornillo de purga ubicada en la mordaza empiece a bombear (como que esta frenado) hasta que sienta que agarró presión, mantenla presionada todo el tiempo, pídele a tu compañero que abra la válvula de purga, saldrá líquido con poca presión, una vez que sale el líquido, tu compañero debe cerrar la válvula de purga, sentirás en la manecilla como que perdió la presión

4. Repite este procedimiento hasta que ya no salga aire en el sistema y sientas que la manecilla está con presión

5. No dejes que se quede sin líquido la bomba durante este proceso porque agarrara aire nuevamente

6. Rellena de líquido a nivel y pon la tapa, limpia toda la superficie y aplica agua para evitar corrosión

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar estas actividades necesitarás apoyarte de la información anterior, las especificaciones del fabricante de la moto y tus compañeros de curso, sin olvidar la colaboración de tu docente técnico.

I. Realiza las siguientes actividades:

1. Realiza el desmontaje, limpieza y ajuste de los frenos delantero de tipo tambor

2. Realiza el desmontaje y limpieza de los frenos de tipo disco

3. Realiza el proceso de purgado de un sistema de freno hidráulico

II. Resuelve la siguiente situación:

Un cliente se queja que su moto presenta fallas en el sistema de freno, dice que no frena bien. Realiza las reparaciones necesarias para solventar la falla.

4.3. Sistema de suspensión de la moto

Introducción

Las motocicletas incorporan mecanismos que brindan confort y seguridad al conductor, el sistema de suspensión es uno de esos mecanismos. El mantenimiento a estos se tiene que volver un hábito, con el fin de mantenerlas en óptimas condiciones y poder usar la moto con seguridad en todo momento.

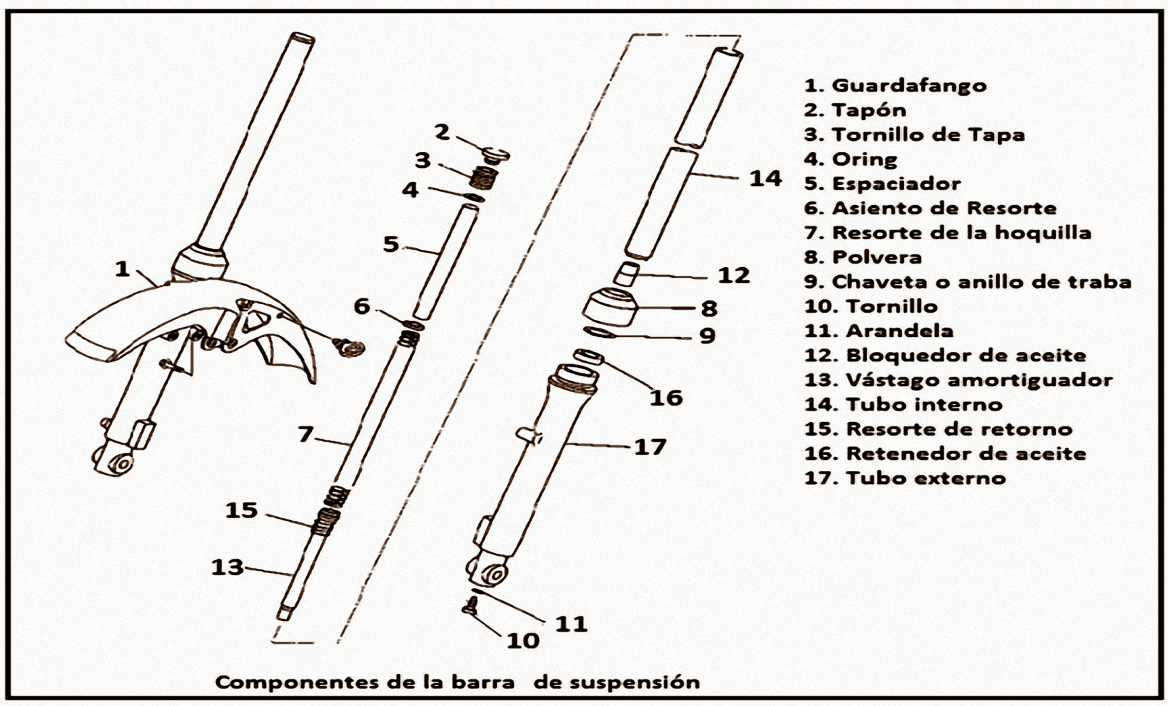
En este contenido estudiaremos el sistema de la suspensión de la motocicleta, la cual está constituida por barras de suspensión delantera, amortiguadores y basculante, estos componentes soportan a la motocicleta sobre sus ejes y ruedas.

Funciones de la suspensión

El sistema de suspensión tiene dos funciones esenciales:

- ✓ Absorber las irregularidades de la carretera o caminos.
- ✓ Mantener las ruedas en contacto con el suelo en todo momento.

Componentes de la barra de suspensión



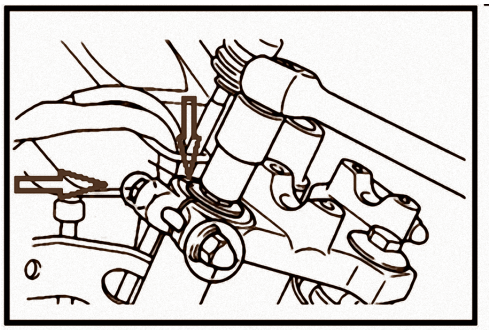
Componentes de la barra de suspensión

Desmontaje y desarme de la suspensión delantera

1. Monte la moto sobre el soporte para moto

2. Desmonte la rueda delantera y guardafangos

3. Desmonte las barras de suspensión, afloje la brida abrazadera

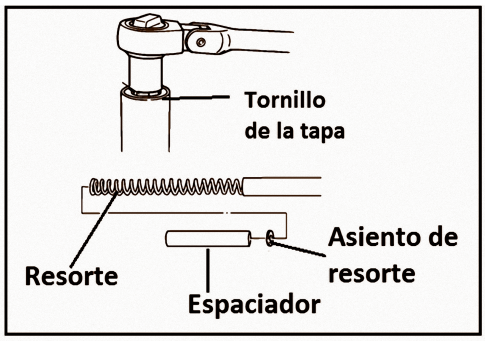


4. Apoye la barra en una prensa de banco para que no se mueva

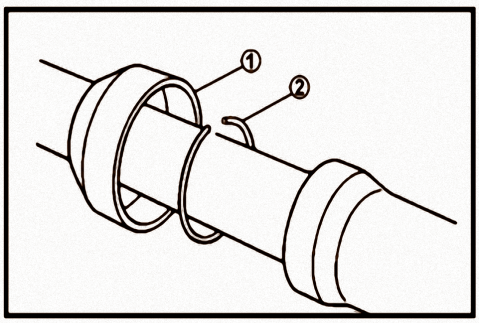
5. Desmonte el tornillo de la tapa con su o-ring

6. Drene el aceite de la horquilla (mida la cantidad de aceite drenado)

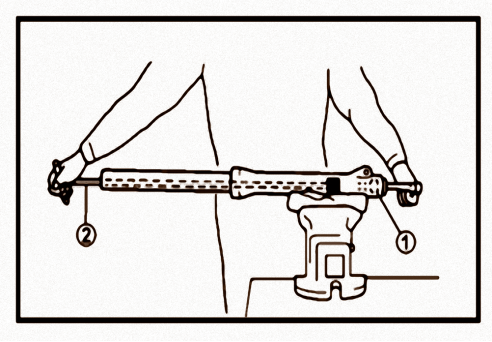
7. Desmonte el espaciador, asiento de resorte y resorte de la horquilla



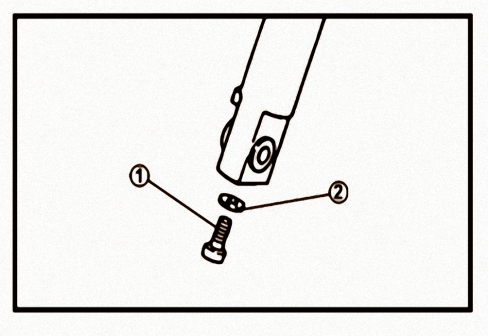
8. Desmonte guardapolvo (1) y chaveta / anillo de traba(2)



9. Desmonte tornillo del vástago amortiguador (1), mientras sostiene el vástago amortiguador use una llave “T” (2)



10. Extraiga el tornillo(1) con su arandela(2)



Chequeo de los componentes de la barra de suspensión

6. Lave con kerosene/gas los componentes de las barras, utilice una brocha

7. Sopletee los orificios pequeños de los componentes

8. Evite que se contamine de basura o pequeñas partículas de polvo, recuerde que estos elementos trabajan bajo presión de aceite

9. Realice una valoración técnica de los componentes, observe si hay desgaste excesivo, resorte quebrado, barra golpeada, entre otros

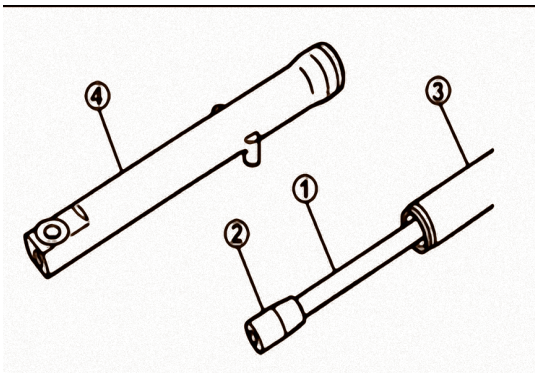
10. Cambie los retenedores y si están mala las polveras, cámbielas

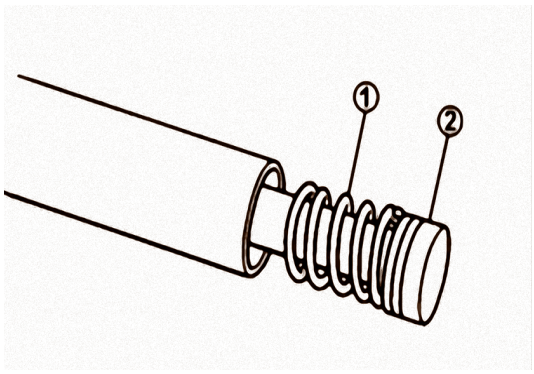
Armado de las barras

Para el armado aplique los procedimientos contrarios al desarme solo te daré unos consejos que deberás poner en práctica.

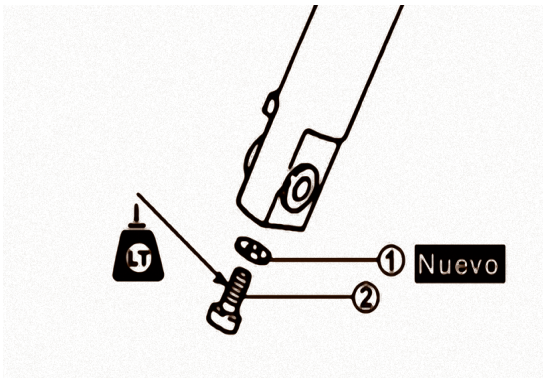
1. Monte el resorte (1) y el vástago amortiguador (2) deje el vástago amortiguador introducirse resbalando suavemente hacia adentro del tubo interno, hasta que toque fondo y teniendo cuidado de no dañar el tubo interno. Lubrique el tubo interno con aceite 10w o su equivalente

2. Monte vástago amortiguador (1) rosca cónica (2), tubo interno (3) y tubo externo (4)

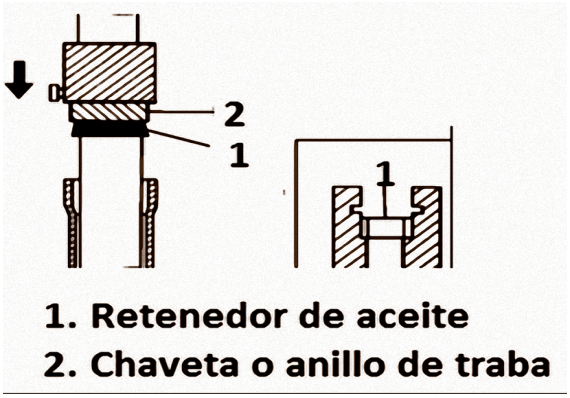




3. Coloque el tornillo de vástago amortiguador (2) y con su arandela nueva (1) lubrique el tornillo



4. Monte el retenedor y la chaveta, aplique aceite en los labios del retenedor para que se deslice mejor y ajuste la chaveta de seguridad hasta que encaje en la ranura del tubo externo

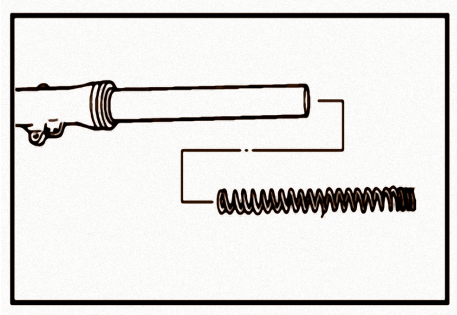


5. Monte el anillo traba/chaveta y la polvera

6. Ponga aceite para barra de suspensión 10w o su equivalente, tome en cuenta la cantidad que el fabricante especifíque o puede tomar como referencia la cantidad que retiró anteriormente

7. Oscile la barra lentamente hacia arriba y abajo para distribuir el aceite

8. Monte el resorte con el paso menor hacia arriba, ubique el tornillo de la tapa



9. Monte la barra

10. Repita este procedimiento para la otra barra de suspensión

Suspensión trasera

El sistema de suspensión trasera varia en estilo, en este manual abordaremos el sistema de suspensión más utilizado; el de dos amortiguadores, uno a cada lado

Desmontaje del sistema de suspensión trasera

1. Monte la moto sobre el soporte para moto

2. Si es necesario desmonte las tapas plásticas laterales

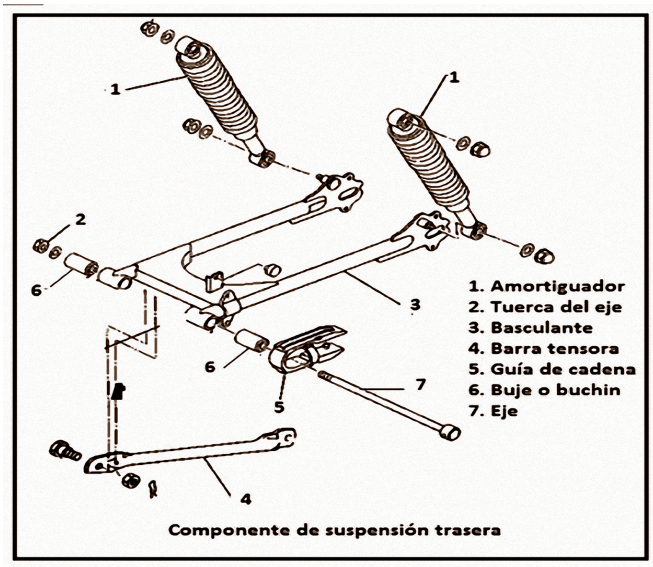
3. Desmonte si es necesario el asiento y el tanque de combustible, vea desmontaje de tanque de combustible en temas anteriores

4. Desmonte el sistema de transmisión rueda y cadena

5. Desmonte los amortiguadores

6. Desmonte el eje del basculante

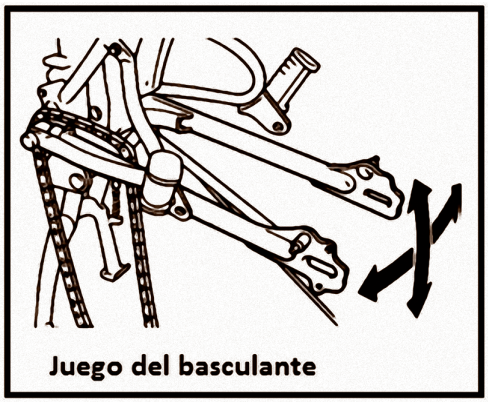
7. Retire el basculante



Componente de suspensión trasera

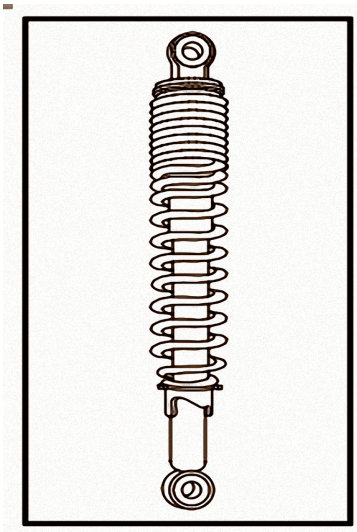
Chequeo del sistema de suspensión trasera.

1. Inspeccione el juego del basculante, realice movimientos verticales



2. Si los movimientos son excesivos deberá cambiar los bujes

3. Inspeccione el estado técnico de los amortiguadores, revise que no tengan fugas de aceite o que estén dañados



Montaje del sistema de suspensión trasera

1. Monte el basculante, puede aplicar grasa al eje, apriete la tuerca del eje como lo especifíca el fabricante

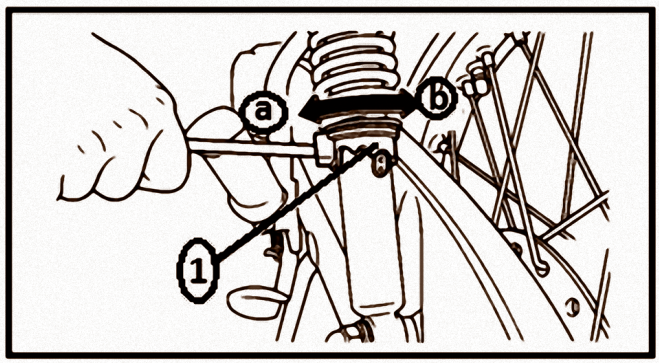
2.Monte los amortiguadores y apriete la tuerca con lo que especifica el fabricante

3. Monte los demás componentes

Ajuste de la precarga de los amortiguadores

Será necesario realizar el ajuste de la precarga de los amortiguadores porque de lo contrario puede haber mal funcionamiento y hasta puede causar pérdida de control de la moto.

1. Gire el ajustador del amortiguador ya sea al lado (a) o (b), al lado (a) sube la precarga, al lado (b) disminuye la recarga, utilice la herramienta especial para tal fin



2. A continuación te presento las reglas de ajuste, siempre debes ajustar ambos amortiguadores de la misma forma



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar estas actividades necesitarás apoyarte de la información anterior, las especificaciones del fabricante de la moto y tus compañeros de curso, sin olvidar la colaboración del docente técnico.

I. Realiza las siguientes actividades

1. Desmonta las barras de suspensión de una motocicleta y realiza el cambio de aceite, luego móntalas aplicando las medidas de seguridad

2. Realiza el ajuste de los amortiguadores trasero de una motocicleta

3. Realiza el desmontaje, chequeo y montaje del basculante de una motocicleta

4.4. Sistema de dirección de la moto

Introducción

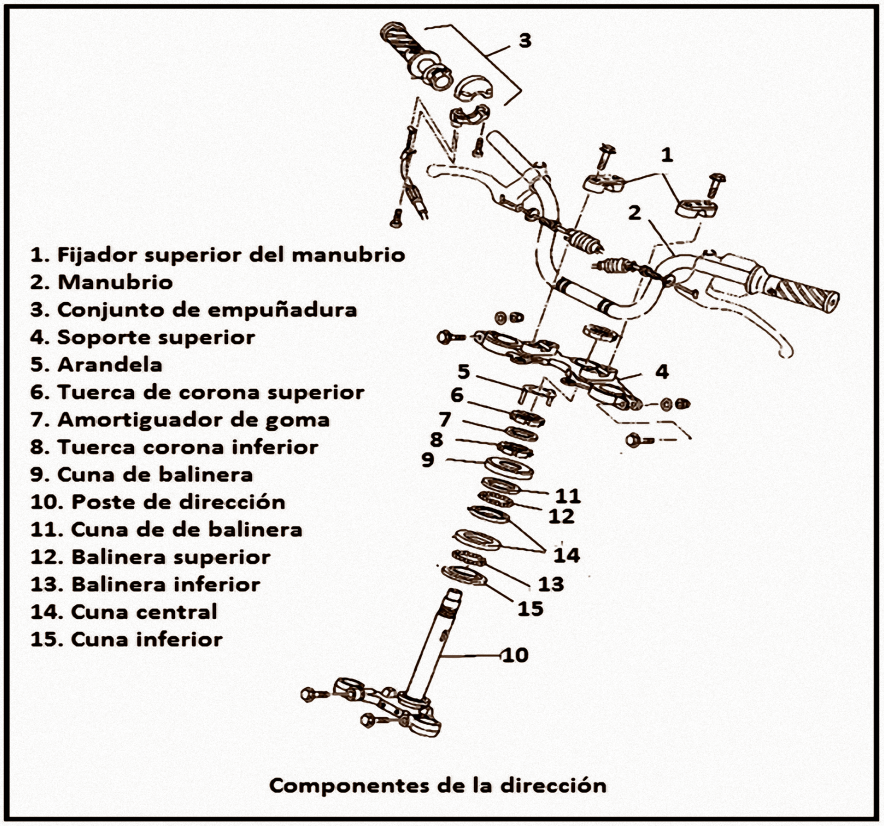
A través de este contenido estaremos abordando la importancia del diagnóstico, desmontaje y montaje del sistema de dirección, durante el desarrollo de cada actividad se deberán aplicar las medidas de seguridad, el cuido del medio ambiente y el trabajo en equipo.

Función

A través de este sistema el conductor:

- ✓ Dirige a la motocicleta a la dirección que él desea.
- ✓ Tiene el control de los mandos (freno, embrague, acelerador, luces, encendido eléctrico.) que se instalan en el manubrio.

Componentes del sistema de dirección



Componentes de la dirección

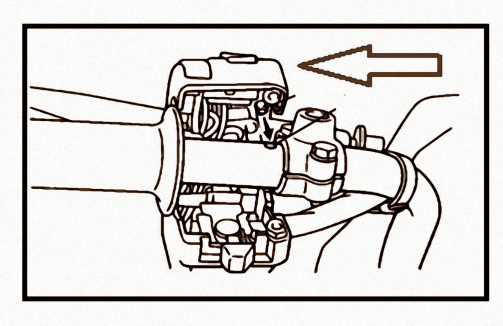
Desmontaje del sistema de dirección de la motocicleta

1.Ubique la moto en el soporte para motocicletas

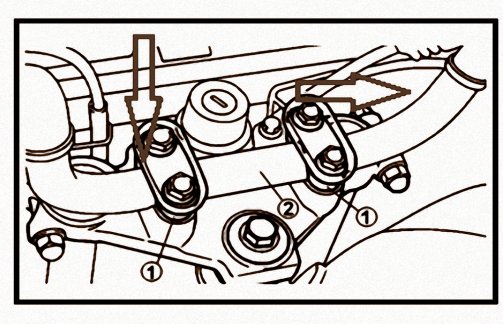
2.Desconecte la batería como medida de seguridad

3.Desmonte el cable de freno y cable de embrague

4.Desmonte los interruptores eléctricos, el derecho y el izquierdo



5.Desmonte el fijador superior del manubrio y el manubrio, es importante poner marcas para el montaje

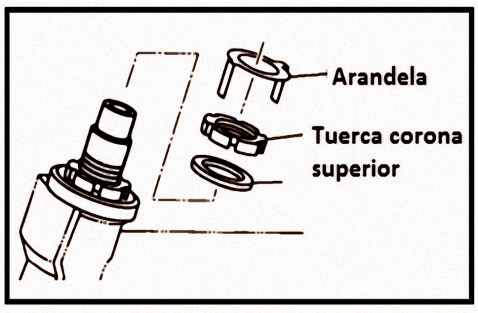


6. Desmonte la rueda delantera y las barras de suspensión, vea el desmontaje en el sistema de suspensión y freno

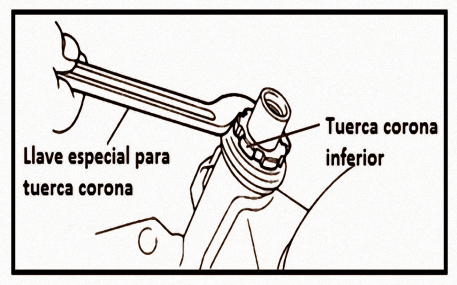
7. Si es necesario, retire el tanque de combustible

8. Desmonte el tablero, si es necesario

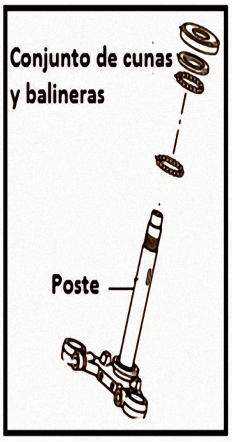
9. Desmonte la arandela, tuerca corona superior y el amortiguador de goma, si el sistema lo posee



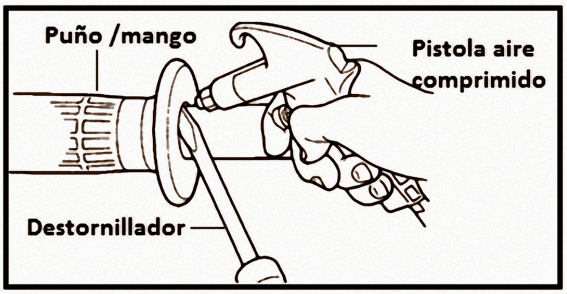
10. Desmonte tuerca corona inferior, utilice la llave especial para tal fin, no golpee esto podría provocar daño a la tuerca



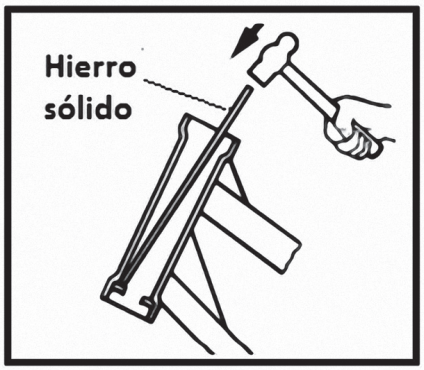
11. Desmonte conjunto de cuna, balineras y poste de dirección, tenga cuidado de no perder las posiciones



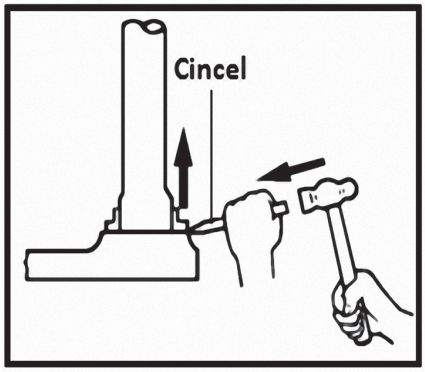
12. Desmonte la empuñaduras o mangos, realice la operación que se muestra en la siguiente imagen



13. Desmonte la cuna inferior, utilice un mazo y un hierro sólido de 10 mm, lo suficientemente largo para golpear la cuna, observe la siguiente imagen



14. Desmonte la cuna inferior que quedó en el poste, utilice un cincel y un martillo, tener cuidado al golpear, pueden salir virutas a altas velocidades



Chequeo de los componentes del sistema de dirección

1. Lave cuidadosamente todos los componentes con una brocha de 2” y keroseno/gas

2. Seque los componentes y observe con detalle las condiciones de cada elemento, fíjese que no haya balines cascados o cunas rayadas. Si hay cuna rayadas o balines cascado tendrá que reemplazar todo el conjunto

Para el montaje aplique los procedimientos inversos al desmontaje, engrase las balineras y apriete las tuercas corona con las especificaciones del fabricante.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar estas actividades necesitarás apoyarte de la información anterior, las especificaciones del fabricante de la moto y tus compañeros de curso, sin olvidar la colaboración del docente técnico.

I. Realiza las siguientes actividades:

1. Desmonta el sistema de dirección de la motocicleta

2. Lava los componentes con keroseno/gas

3. Diagnostica el estado técnico de los componentes

4. Cambia los componentes en mal estado

5. Monta el sistema de dirección de la moto

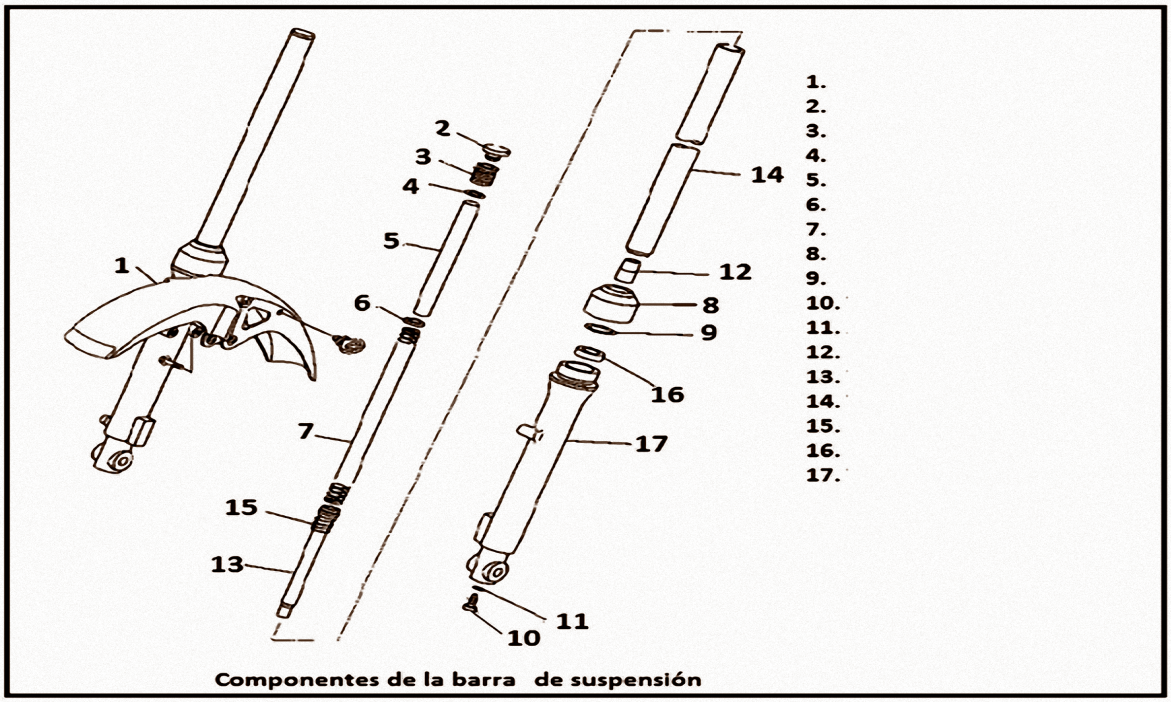
6. Realiza un informe del trabajo

AUTO-EVALUACIÓN DE LA CUARTA UNIDAD

1. Explica con tus propias palabras la importancia de los sistemas de freno, suspensión y dirección en la motocicleta

2. Describe los pasos para realizar el purgado del sistema de freno

3. Escribe a la par de cada número de la derecha el nombre de cada componente



Componentes de la barra de suspensión

GLOSARIO

Purgado: sacar el aire u otro fluido en un circuito de un aparato o máquina para su buen funcionamiento.

Virutas: hoja delgada que se saca con el cepillo u otras herramientas al labrar la madera o los metales, y que sale, por lo común, arrollada en espiral.

PARA SABER MÁS

Para que amplíes tus conocimientos te dejo estos links (enlaces), vístalos.

https://www.pruebaderuta.com/las-suspensiones-de-las-motocicletas.php

www.todomotos.pe/mecanica/3279-suspension-motos-mecanica-mantenimiento

http://www.motoryracing.com/pruebas/noticias/conoce-como-trabaja-el-sistema-de-suspension-de-una-motocicleta/

Unidad de Aprendizaje N°5: REPARACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Unidad de competencia

Repara mecanismos de motocicletas, aplicando técnicas recomendadas por el fabricante, normativas de seguridad e higiene y protección al medio ambiente.

Indicadores de logro

1. Repara sistema eléctrico de las motocicletas aplicando conocimientos de electricidad básica
2. Determina el voltaje de la batería utilizando equipos y herramientas y normativas en vigencia
3. Desarma y monta el generador de una motocicleta
4. Identifica el tipo de encendido que utiliza la motocicleta a reparar
5. Desarma, limpia y monta el motor de arranque aplicando normativas en vigencia

Introducción

En el desarrollo de esta unidad estaremos estudiando todo lo relacionado al sistema eléctrico utilizado en las motocicletas. Entre los temas a desarrollar tenemos; ley de ohm, sistema de carga, sistema de arranque, sistema iluminación y sistema de encendido.

Al finalizar esta unidad estarás capacitado para realizar reparaciones en el sistema eléctrico de la motocicletas, todos los procedimientos de desmontaje, diagnóstico y montaje son muy fácil a medida que vayas practicando lo harás mejor recuerda aplicar las normas de seguridad, cuido del medio ambiente y el compañerismo que lo necesitarás en cada actividad a realizar.

5.1. Ley de Ohm

Con el nombre de quién la formuló por primera vez, se conoce la relación fundamental de la electricidad, que relaciona al voltaje, la resistencia y la intensidad.

La intensidad de la corriente que circula por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada en sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia del mismo. Su fórmula es Voltaje= Resistencia x Intensidad

La potencia eléctrica es el producto del voltaje por la intensidad, es decir

Potencia = Voltaje x Intensidad.

Magnitudes eléctricas	Simbología	Unidad de medida
Voltaje/Tensión	V o U	Voltio
Resistencia	Ω	Ohmio
Intensidad	A	Amperio
Potencia	W	Watt

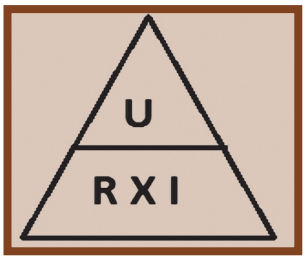
Los sub múltiplos de las magnitudes que estaremos utilizando son los siguientes.

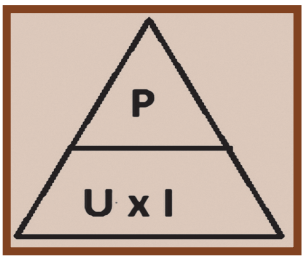
Unidad	mili	Kilo	Mil
1 voltio	1000	1	1000 voltios
1 ohmio	1000	1	1000 ohmios
1 amperio	1000	1	1000 amperio
1 watt	1000	1	1000 watt

Los estaremos leyendo de la siguiente manera.

- ✓ 1 voltio es igual a 1000 milivoltios, 1 Kilovoltio es igual a 1000 voltios.
- ✓ 1 ohmio es igual a 1000 mili-ohmios, 1 Kilo-ohmio es igual a 1000 ohmios.
- ✓ 1 amperio es igual a 1000 mili-amperio, 1 Kilo- amperio es igual a 1000 amperios.

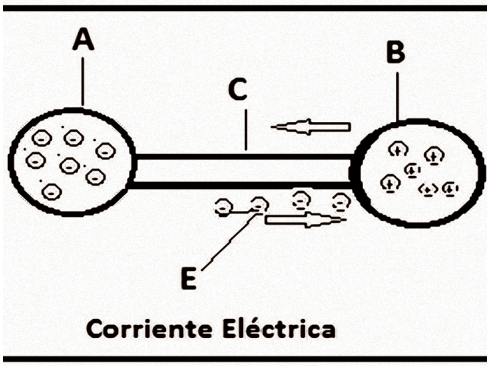
Estos son triángulos de fórmulas que estaremos utilizando para realizar nuestros cálculos matemáticos.





Para realizar los despejes de fórmulas bastará en tapar con tu dedo la magnitud que desee buscar ejemplo si tapas R, te quedara U entre I o sea que R=U/I.

La corriente eléctrica es un modo de transportar energía, que se produce cuando un material **A** cargado negativamente (más electrones que protones) se une directamente con otro **B** que lo está positivamente (más protones que electrones), y cierto número de electrones **E** del primero pasan al segundo. Si esto mismo se hace mediante un conductor (alambre) **C**, se establece un flujo de los anteriores a través del último, a esto se le llama corriente eléctrica.



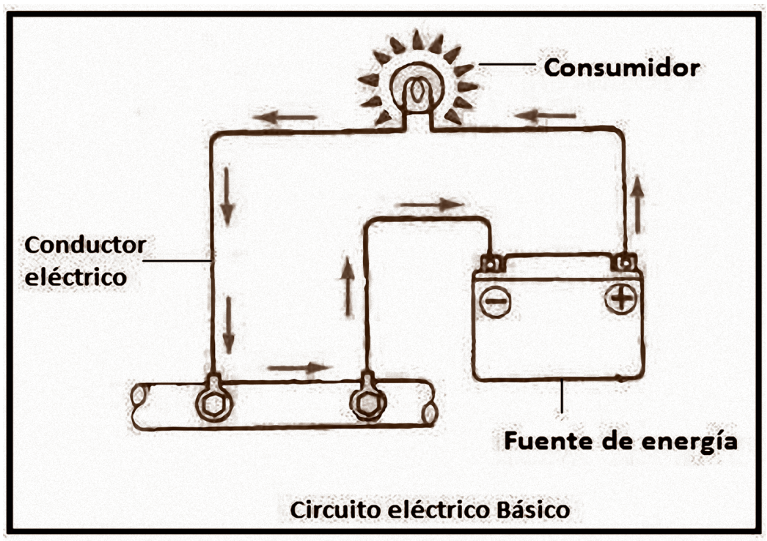
Corriente Eléctrica

Tipos de corriente eléctrica

Tipo de corriente eléctrica	Descripción	Simbología
Continua	Es aquella que circula siempre en el mismo sentido.	— ---
Alterna	Es aquella que alterna de forma periódica su sentido de circulación a lo largo de un conductor.	

Circuito eléctrico.

Vamos a entender como circuito eléctrico el conjunto de elementos que constituyen el cambio por el cual circula la corriente eléctrica.



Circuito eléctrico Básico

Serie	Los consumidores se conectan uno a continuación del otro, como formando una cadena, la corriente que circula por un determinado consumidor será la misma para todos
Paralelo	Los consumidores están conectados en paralelo por tanto, a todos se les aplica el mismo voltaje o tensión
Mixto	Los consumidores están conectados tanto en serie como en paralelo todos a una misma fuente de energía

Tipos de circuitos eléctricos

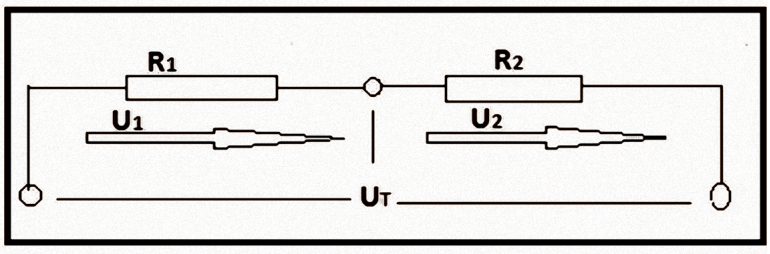
Circuitos en serie

Para realizar cálculos en circuito en serie de saber lo siguiente:

1. La intensidad que pasa por todos los consumidores es la misma (IT=I1=I2=I3).

2. La resistencia total es la suma de todas las resistencias (RT=R1+R2+R3…)

3. La tensión total es la suma de las tensiones parciales (UT=U1+U2+U3…)



Ejemplo:

Datos:

UT=6V

U2=2V

I=0.3 A

Calcule R1 y R2, aplique la ley de Ohm.

Primer paso:

Calcular U1

UT=U1+U2

Sustituyendo

6V= U1+2V

U1=6V-2V

U1= 4V

Segundo paso: aplicando ley de Ohm

Calcular R1 y R2

R1=U1/I

R1= 4V/0.3A

R1= 13.33Ω

R2=U2/I

R2= 6.66**Ω**

R2= 2V/0.3A

Ejercicio.

Datos

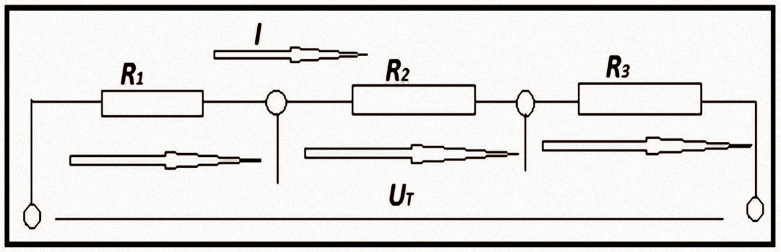
I=0.02A

R1=250**Ω**

R2=600**Ω**

R3= 150**Ω**

Calcule RT, UT, U1, U2, U3



Circuitos en paralelos

Para realizar cálculos en circuito en paralelo de saber lo siguiente:

1. La intensidad que pasa por todos los consumidores es la misma (IT=I1+I2+I3)

2. La resistencia total es la suma de todas las resistencias (1/RT=1/R1+1/R2+1/R3…), la resistencia total siempre debe ser menor que la resistencia del consumidor con menor resistencia

3. La tensión total es la suma de las tensiones parciales (UT=U1=U2=U3…)

Ejemplo:

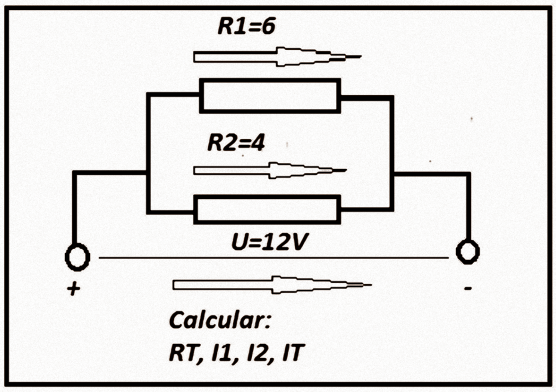
En el siguiente circuito nos piden calcular RT, I1, I2 y IT

Paso 1:

calcular RT

Planteo la fórmula

1/RT=1/R1+1/R2



Paso 2:

sustituyendo

1/RT= 1/6**Ω**+1/4**Ω**

Paso 3:

Buscando el mínimo común de 6 y 4 (un número que los contenga a los dos o multiplícalos), usaremos el 12 que contiene al 6 y al 4

Paso 4:

se realiza la suma de fracciones

$1/RT = 1/6+1/4 = \frac{2+3}{12} = \frac{5}{12} =$

Paso 5:

$\frac{1}{RT} = \frac{5}{12}$ se realiza una inversión matemática quedando de la siguiente manera.

$RT = \frac{12}{5} =$ **2.4 Ω**

Calcular I1, I2, IT

Paso 1: aplica formula de ley de ohm y sustitución de valores.

I1= U/R1

I1=12V/6**Ω**

I1=2A

I2=12V/4**Ω**

I2= 3A

Calculando IT

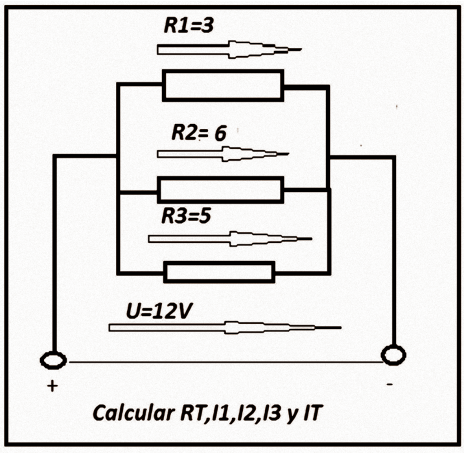
IT= I1+I2

IT= 2A+3A

IT=5 A

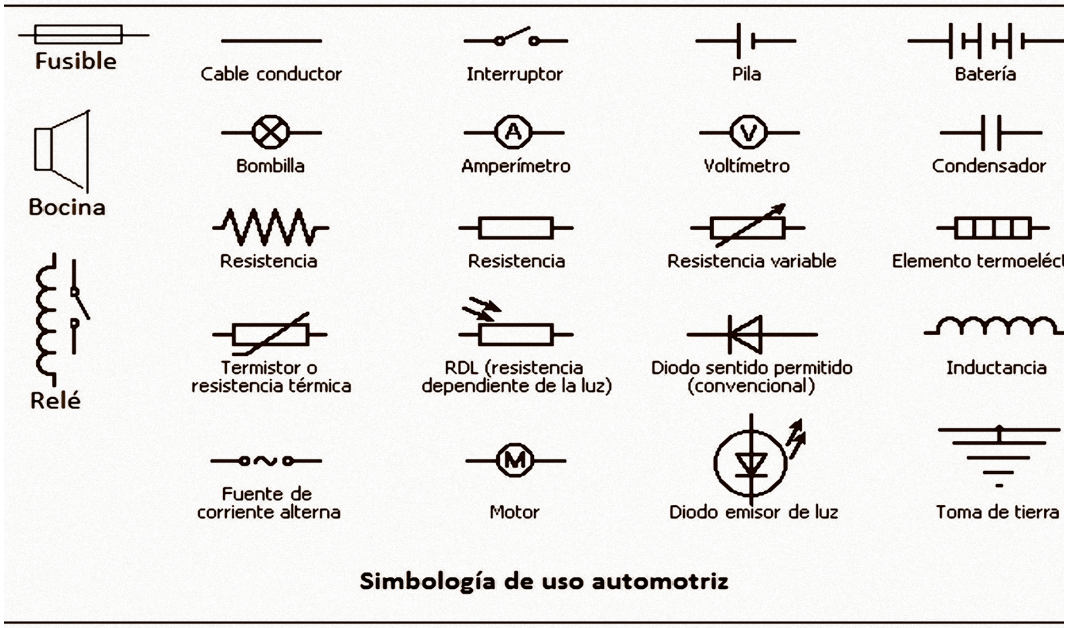
Ejercicios

Calcular RT, I1, I2, I3 y IT



Calcular RT,I1,I2,I3 y IT

Simbología utilizada en el mundo automotriz



Simbología de uso automotriz

5.2. Instrumentos de medición eléctrica a utilizar en reparación de motocicletas

Los instrumentos de medición eléctricas son muy importantes en la reparación de motocicleta, a través de estos podemos darnos cuenta de la cantidad de carga que tiene el sistema, si está llegando energía a un consumidor, la resistencia que tiene un consumidor y hasta que temperatura tiene un objeto.

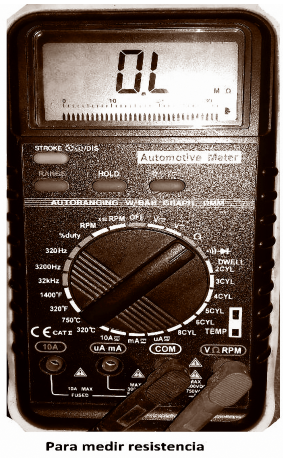
Lámpara busca polo: es un instrumento que realmente es un circuito eléctrico básico, consta de una bujía o led, una punta y un conductor eléctrico con una tenacilla. Su uso es fácil, pon la tenaza al negativo de la batería o al chasis con la otra punta al punto donde quieres comprobar si hay energía, el único inconveniente de este instrumento es que solo te informa que si hay energía o no, quedando en duda que cantidad de tensión está llegando.

Multímetro: es un instrumento de uso eléctrico y electrónico, está integrado por varios instrumentos como: voltímetro, amperímetro, ohmímetro, termómetro, tacómetro, entre otros, es por esa razón que mucho le llamamos también polímetro (muchos instrumentos), los hay análogo de aguja y los hay digital de números.



Multímetro digital

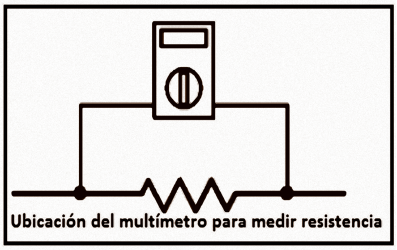
Pasos para medir resistencia


Para medir resistencia

1. Desconecte el componente a medir, nunca debe tener energía

2. Poner el selector en ohmio y las puntas tal como lo muestra la imagen

3. Poner una punta a un extremo y la otra al otro extremo del componente a medir, no debe tocar las puntas de contactos con los dedos mientras realiza la medición, observe la lectura que se refleja en la pantalla


Ubicación del multímetro para medir resistencia

Pasos para medir continuidad

1. Desconecte el componente a medir nunca debe tener energía

2. Poner el selector en continuidad y las puntas tal como lo muestra la imagen

3. Poner una punta a un extremo y la otro al otro extremo del componente a medir, no debe tocar las puntas de contactos con los dedos mientras realiza la medición, si hay continuidad en el componente el multímetro emitirá un sonido


Para medir continuidad

Pasos para medir tensión o voltaje de corriente continua



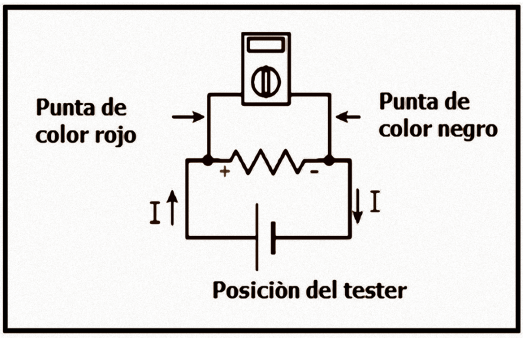
Para medir voltaje de corriente continua

1. Desconecte el terminal de conexión del componente, deberá estar conectado a la batería

2. La medición se realiza en paralelo al circuito

3. Poner el selector en voltaje de corriente continua y las puntas tal como lo muestra la imagen

4. Poner una punta a un extremo y la otra al otro extremo del componente a medir, no debe tocar las puntas de contactos con los dedos mientras realiza la medición, observe la lectura en el multímetro o tester



Pasos para medir tensión o voltaje de corriente alterna



Para medir corriente alterna

1. Desconecte el terminal de conexión del componente, deberá estar conectado a la fuente de energía

2. La medición se realiza en paralelo al circuito

3. Poner el selector en voltaje de corriente alterna y las puntas tal como lo muestra la imagen

4. Poner una punta a un extremo y la otra al otro extremo del componente a medir, no debe tocar las puntas de contactos con los dedos mientras realiza la medición, observe la lectura en el multímetro

Pasos para medir amperios.



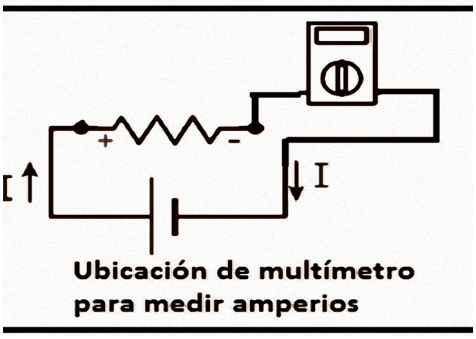
Para medir amperios

1. Desconecte el terminal de conexión del componente, deberá estar conectado a la fuente de energía

2. Poner el selector en amperio y las puntas tal como lo muestra la imagen

3. La medición se realiza en serie al circuito, es decir que debe interrumpir una línea de alimentación y ubicar las puntas del multímetro

4. Observe la lectura en el multímetro



Ubicación de multímetro para medir amperios

A medida que te familiarices con el instrumento podrás darte cuenta que es muy fácil utilizarlo.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar estas actividades necesitarás apoyarte de la información anterior, las especificaciones del fabricante de la moto y tus compañeros de curso sin olvidar la colaboración del docente técnico.

I. Realiza las siguientes actividades:

1. Desmonta el cable de chispero y mide que resistencia tiene compárala con la del fabricante

2. En la motocicleta mide el voltaje de la batería

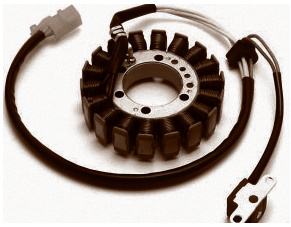
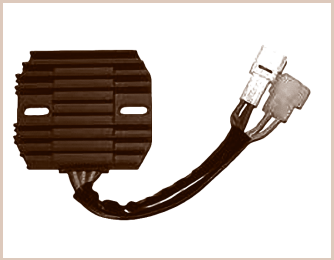
3. Toma varios interruptores y verifica que tengan continuidad en la posición de encendido

4. Mida cuantos amperios consume el pito de una moto

5.3. Sistema de carga de la motocicleta

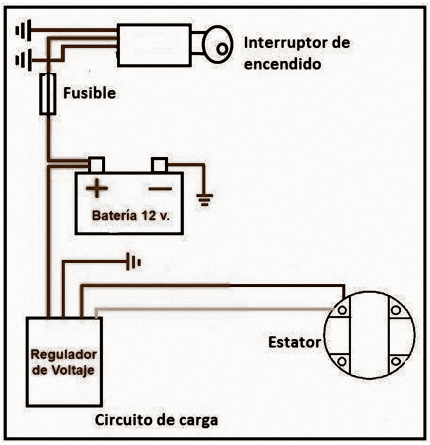
Es el que mantiene encendido todo el sistema eléctrico de la moto, cuando el motor está encendido y además carga la batería para ser usada en los momentos de encendido de motor de combustión interna o simplemente encender luces, sonar pito entre otras.

Componentes del sistema de carga

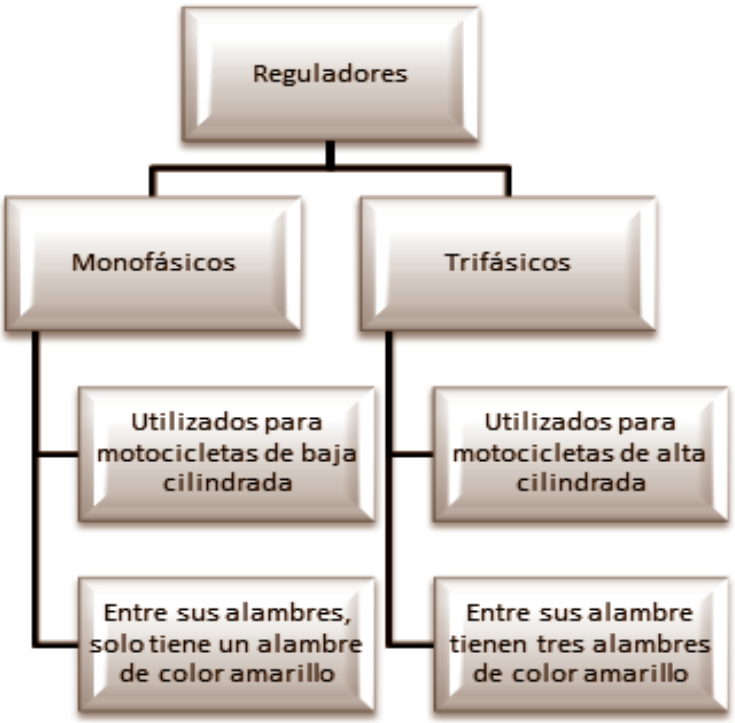
1. **Estator/ generador**	Es el encargado de generar energía cuando el motor de la moto está en funcionamiento y mantiene cargada la batería. Genera corriente alterna	
2. **Rectificador/ Regulador**	Básicamente se encarga de regular la cantidad de voltaje que llega a la batería, otra función del regulador es la de rectificar la corriente que sale del estator de corriente alterna a corriente continua	
3. **Fusible**	Su función es proteger al sistema de carga y en sí a todo el sistema eléctrico, se funde cuando hay sobre cargas o corto circuito	
4. **Batería**	Almacena la energía generada por el estator o generador y suministra energía a todo el sistema eléctrico cuando la moto está apagada	
5. **Conductores / alambres**	Son los encargados de transportar la energía de un punto a otro	

6. Volante magnética.	Al girar alrededor del estator se produce el campo magnético y de esta forma se produce la generación de energía.	

Circuito de carga de la motocicleta



Los reguladores de carga se encuentran de diferentes tamaños, pero con las mismas características en el sistema de carga encontraremos reguladores monofásicos y trifásicos.



Conexión del estator

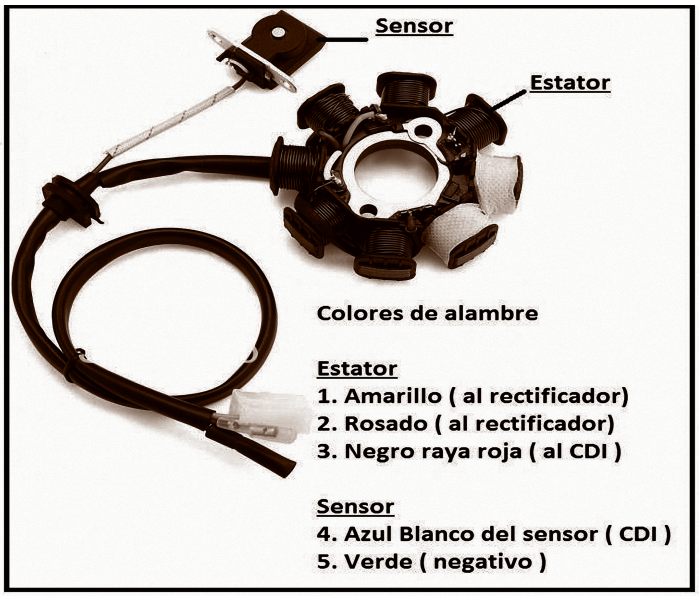
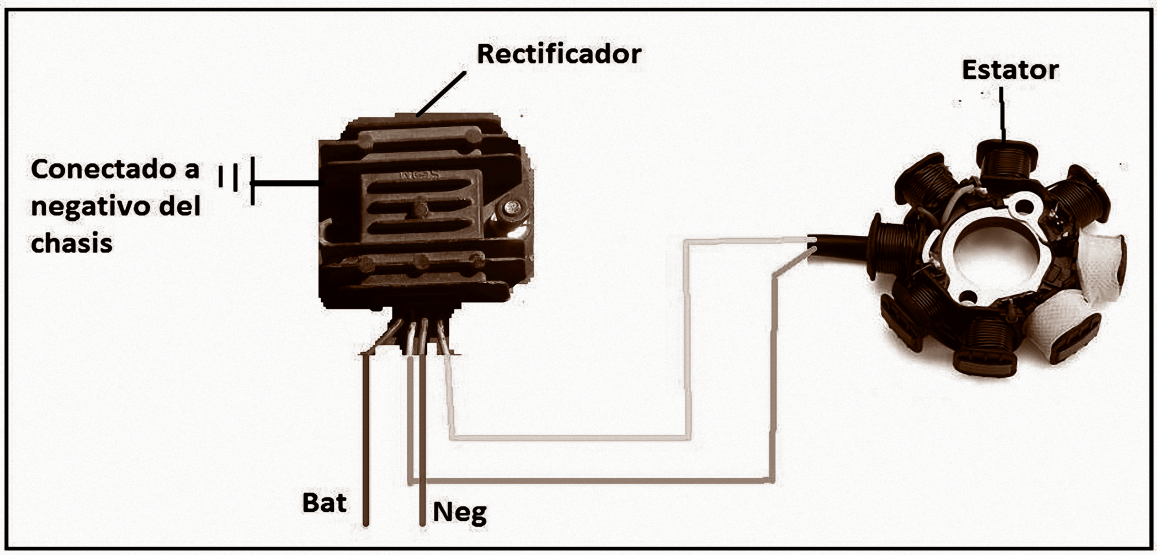


Diagrama de conexión del estator y rectificador.

Este diagrama es uno que se usa en motocicletas de baja cilindrada varia en los distintos modelos siempre consulte el manual del fabricante de la moto que reparará.



Pruebas de rectificadores y estator de carga.

1. Encienda la motocicleta

2. Con el multímetro mida el voltaje de la batería deberá de estar entre 12.6 y 13 voltios

3. Acelere el motor a unas 4000 revoluciones por minuto el multímetro deberá marca no más de 14.5 voltios, si todo ocurre así el sistema de carga está en buenas condiciones, de lo contrario el sistema de carga presenta problemas y deberá ser reparado

4. Prueba al estator con el motor encendido:

- ✓ Desconecte el regulador y con el multímetro puesto en corriente alterna y la escala de 200 voltios mida el voltaje que genera entre las líneas amarillas con el motor a 4500 rpm deberá medir entre 75 a 81 voltios este dato varía según fabricante.



- ✓ Con el motor apagado se puede medir la resistencia entre las líneas puede marcar entre 1.4 ohmio constatar con los datos del fabricante.

Desmontaje, chequeo y montaje del estator

1. Desconecte la batería

2. Drene el aceite del motor

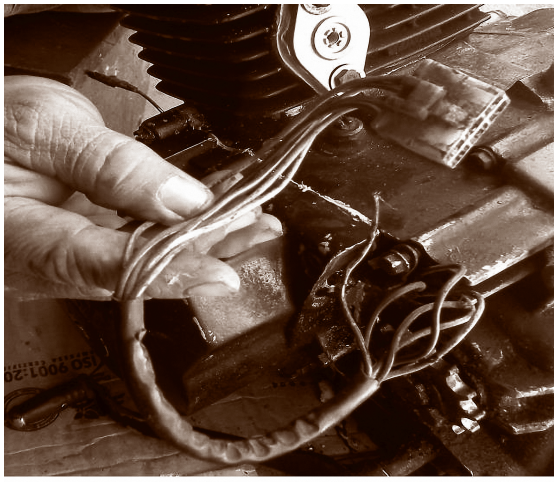
3. Desmonte la tapa lateral izquierda y la tapa protectora del sprocket motriz

4. Desmonte la volante

5. Desmonte el estator

6. Lave los componentes con gasolina, utilice una brocha de 2”

7. Revise el estado físico de los conductores eléctricos y si las bobinas estuvieran desoldadas, limpie bien y proceda a soldar, utilice cautín o pistola para soldar con estaño



Visualice las condicones de los conductores

8. Realice las mediciones de resistencia necesarias al estator, compare con los del fabricante

9. Realice el montaje aplicando los procedimientos inversos al desmontaje

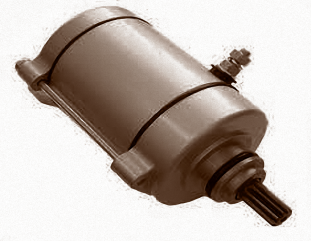
5.4. Sistema de arranque de la motocicleta

El sistema de arranque eléctrico en la motocicleta da confort y comodidad al conductor, anteriormente el conductor debía de patear (arranque mecánico) la moto, lo que ocasionaba incomodidad. Hoy en día las motos se fabrican con motores de gran cilindrada, siendo necesario el sistema de arranque eléctrico.

El sistema de arranque tiene como función dar los primeros giros al motor de combustión mientras este enciende.

Componentes del sistema de arranque

1. **Motor de arranque:** consta de un rotor, embobinados, carbones, balineras; es el encargado de engranar con el motor de combustión interna para darles las primeras vueltas o revoluciones por minuto (rpm)



2. **Batería:** proporciona la energía necesaria para hacer funcionar el motor de arranque
3. **Interruptor de arranque:** es el encargado de cerrar el circuito eléctrico



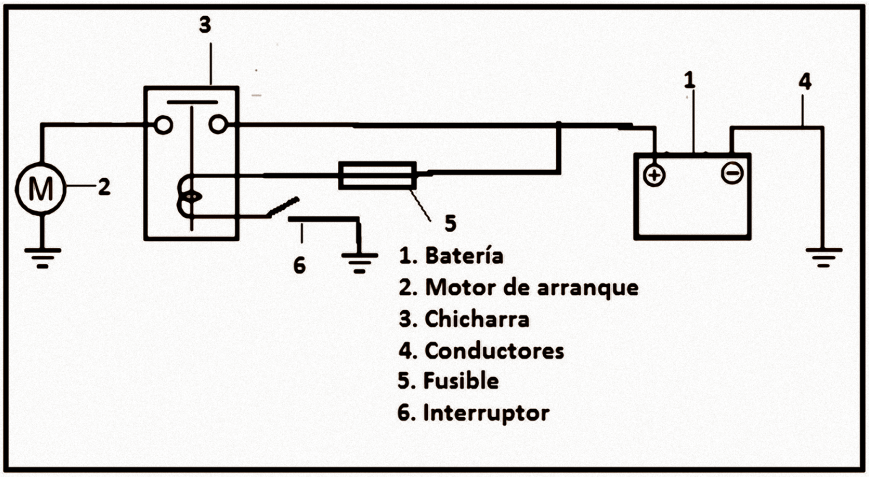
4. **Relevador o chicharra:** es gobernado por una baja corriente desde el interruptor de arranque y proporciona el pase directo energía de batería al motor de arranque



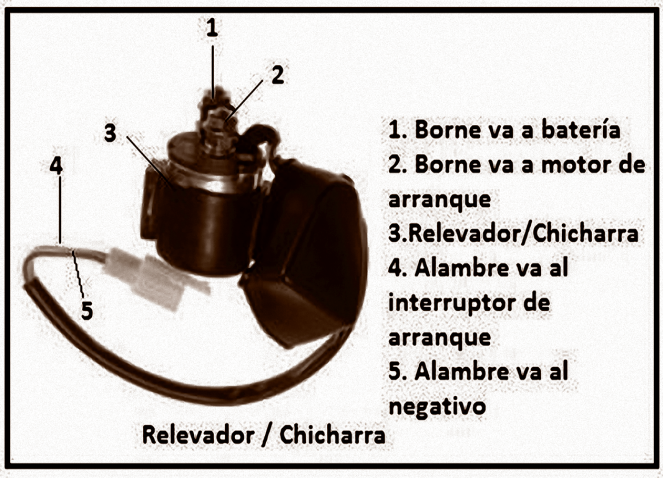
5. Fusible: protege el circuito

6. Conductores eléctricos: transportan la energía a todo el circuito

Diagrama del sistema de arranque



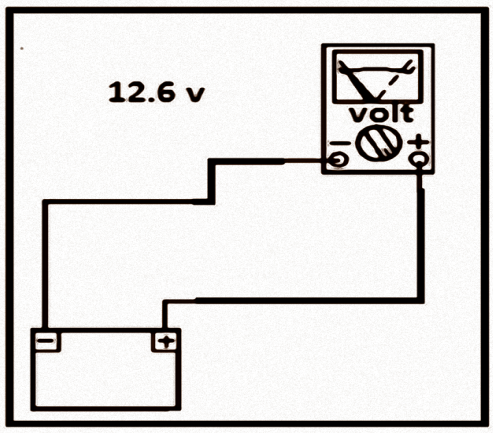
Relevador o chicharra



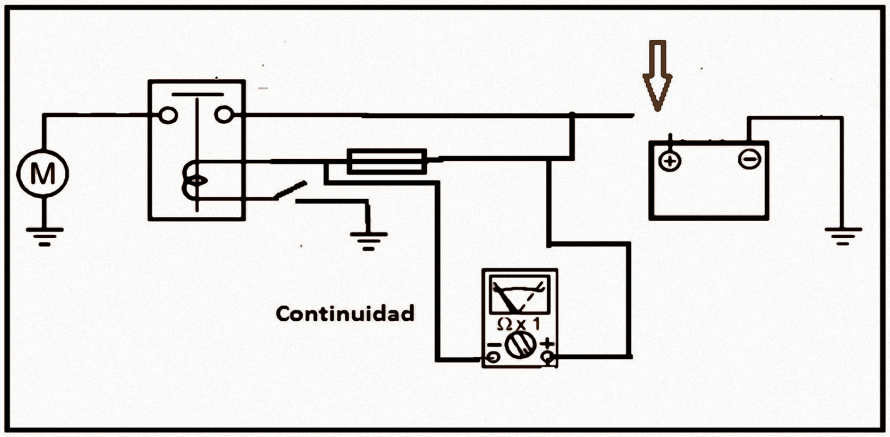
Fallas en el sistema de arranque

1. Motor de arranque no funciona cuando se activa el interruptor de arranque:

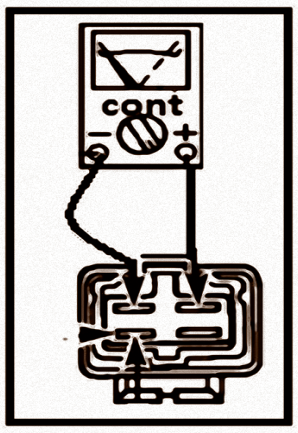
- ✓ Compruebe la carga de la batería, deberá estar entre 12.6 y 13 voltios, si está bien realiza el siguiente paso.



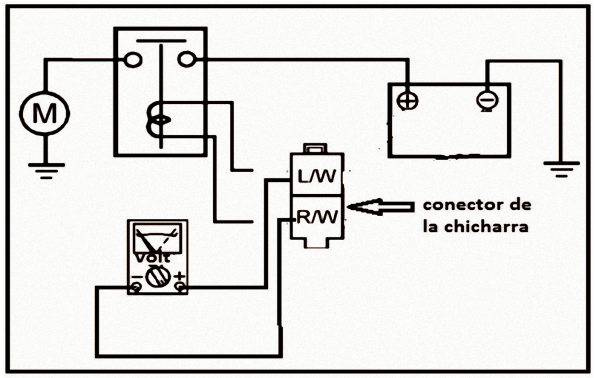
- ✓ Compruebe el estado del fusible, utilice el multímetro en la función de continuidad, recuerde que debe desconectar la batería, si todo está bien, continúe al siguiente paso.



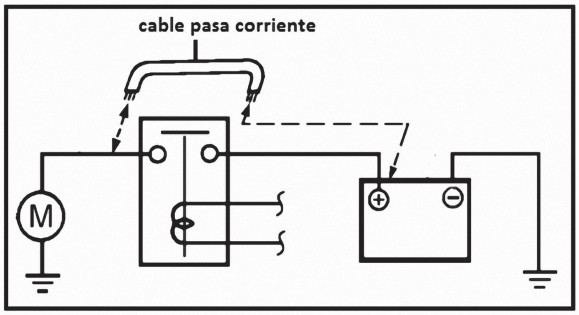
- ✓ Verifique el interruptor de arranque, desconecte el interruptor y mida continuidad entre las dos líneas mientras acciona el interruptor, si hubiese algún alambre desconectado, suelde utilizando una pistola para soldar con estaño, si todo está bien proceda con el siguiente paso.



- ✓ Compruebe el estado técnico del relevador o chicharra, desconecte el conector y mida el voltaje entre las dos líneas con la ignición puesta. Activado el interruptor de arranque deberá medir por lo menos 12 voltios, si esto ocurre el voltaje le está llegando.



- ✓ Verifique la chicharra, recuerde que la chicharra es un relé, si le están llegando los 12 voltios de activación y no funciona, entonces está en mal estado. Realice un puente directo entre los bornes gruesos de la chicharra, para saber si el motor de arranque está bien, si con esta prueba no funciona el motor de arranque se encuentra en mal estado.



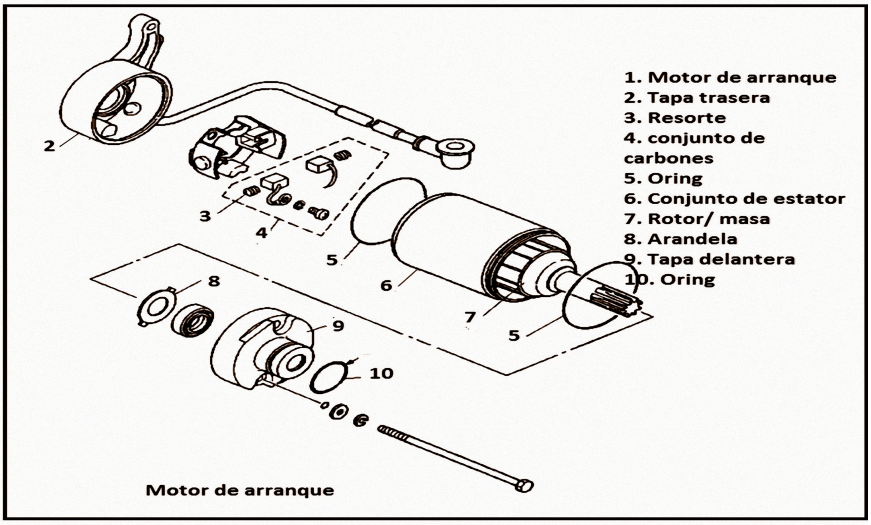
Desmontaje y desarme de motor de motor de arranque

1. Desmonte la tapa plástica y desconecte la batería

2. Desmonte el cable de alimentación del motor de arranque

3. Desmonte los tornillos que lo sujetan al motor y retire el motor de arranque

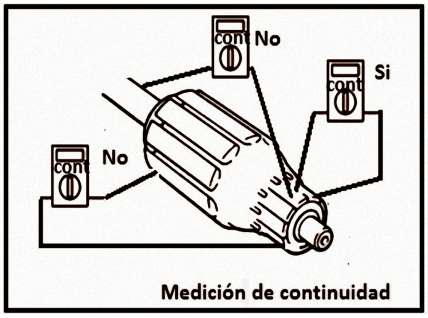
4. En el banco de trabajos desarme el motor de arranque marque las tapas



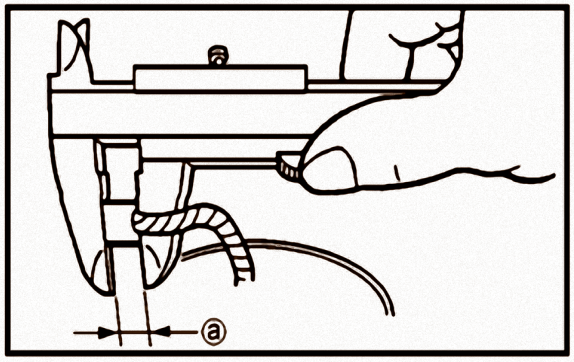
Chequeo de los componentes del motor de arranque

1. Lave los componentes con gasolina excepto los carbones y los oring

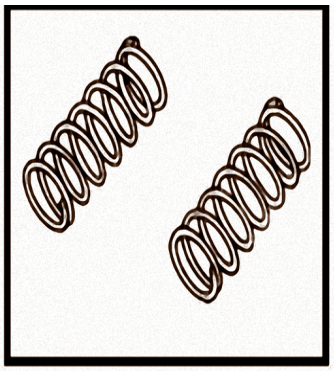
2. Realice las pruebas de continuidad al rotor, debe dar entre las delgas, pero de las delgas al eje no, si las medidas no las da, cámbielo



3. Mida la longitud de los carbones, 35 mm mínimo, si están fuera de este rango, cámbielo



4. Verifique el estado de los resortes



Arme y monte el motor de arranque aplicando el procedimiento inverso al desmontaje y desarme.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar estas actividades necesitarás apoyarte de la información anterior, las especificaciones del fabricante de la moto y tus compañeros de curso sin olvidar la colaboración del docente técnico.

I. Realiza las siguientes actividades:

1. Verifique el sistema de carga de una motocicleta, utilice el multímetro

2. Realice la conexión de un rectificador de corriente en una motocicleta

3. Desmonte y realice las mediciones correspondientes a un estator del sistema de carga

4. Cambie una chicharra de una motocicleta

5. Desmonte, desarme y diagnostique el estado técnico de los componentes, arme y monte un motor de arranque de motocicleta

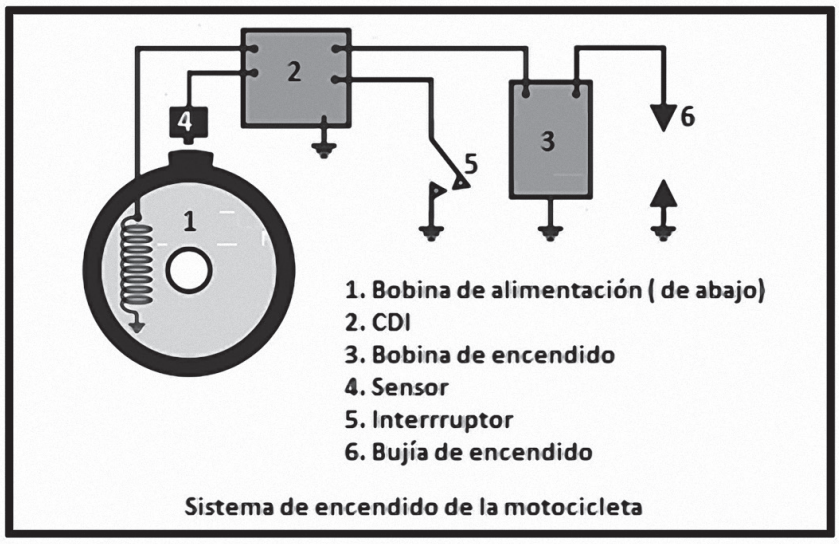
6. Dado los siguientes componentes realice las conexiones correspondientes y compruebe el funcionamiento:

   a. Interruptor de arranque
   b. Batería
   c. Fusible
   d. Conductores
   e. Motor de arranque
   f. Chicharra

5.5. Sistema de encendido de la motocicleta

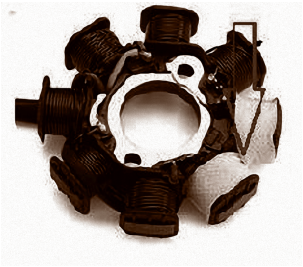
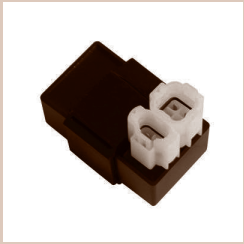
El sistema de encendido es uno de los sistemas más importantes de la motocicleta, su función es encender la mezcla de aire combustible dentro del cilindro. En el desarrollo de este contenido estaremos estudiando todo lo relacionado a los componentes, su función y sus conexiones.

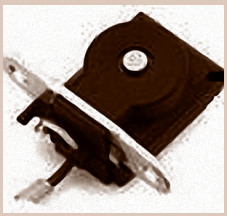
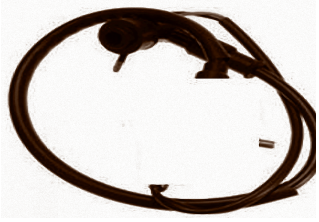
Diagrama de encendido de la motocicleta



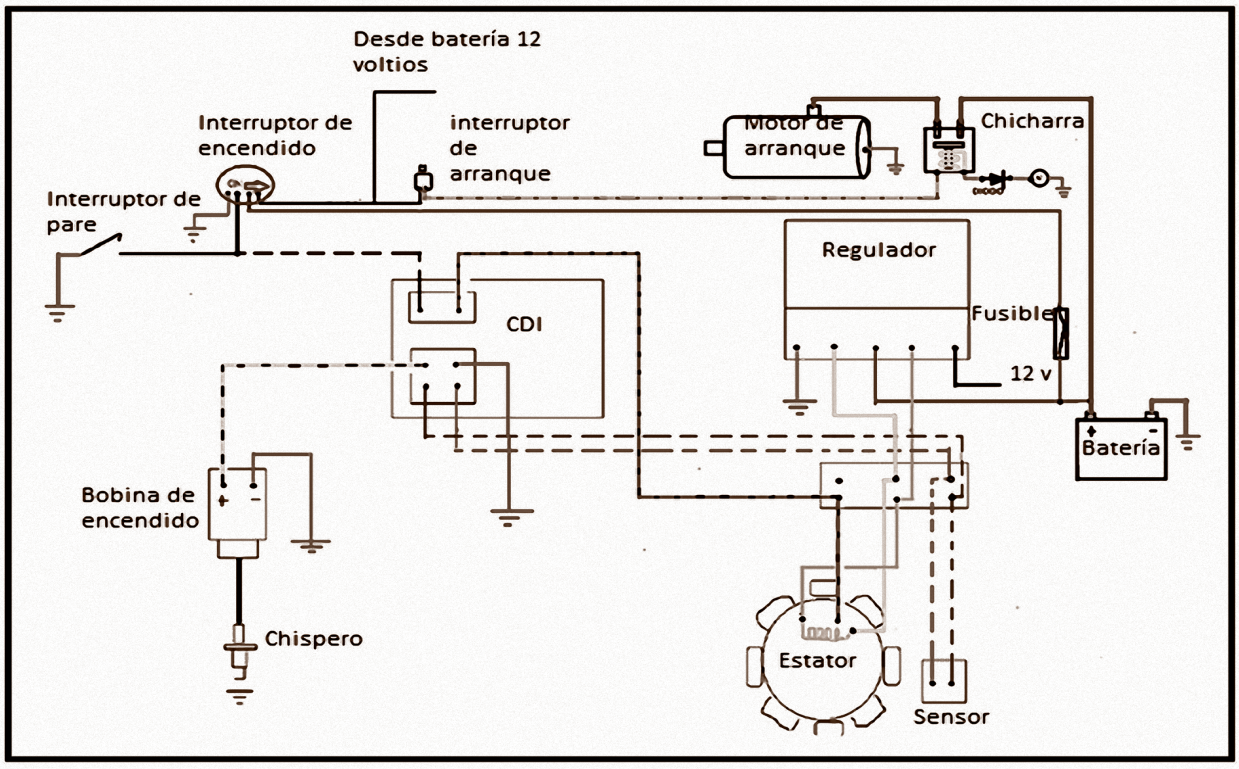
Sistema de encendido de la motocicleta

Componentes del sistema de encendido

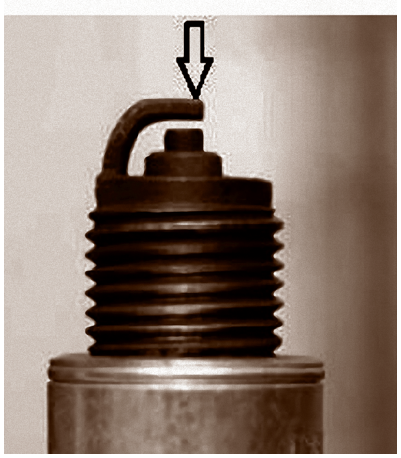
Bobina de alimentación	Es la encargada de suministrar energía al sistema de encendido, está ubicada en el mismo estator, la flecha nos indica el componente al que nos estamos refiriendo	
CDI	CDI significa Capacitor Discharge Ignition, lo que traducido significa ignición por descarga de capacitor (condensador) y es el encargado de activar la bobina de encendido	

Bobina de encendido	Encargada de aumentar la energía de baja tensión a alta tensión y enviarla al chispero	
Sensor	Envía una señal o pulso eléctrico al CDI, informando que es momento de activar la bobina de encendido	
Interruptor de pare	Sirve para apagar el sistema	
Chispero	Recibe la energía de alta tensión y la envía a la cámara de combustión, para el encendido de la mezcla de aire-combustible	
Cable de alta tensión	Transmite la energía de alta tensión de la bobina de encendido al chispero	

En el siguiente diagrama observa las conexiones de los componentes del sistema de encendido, de esta manara podrás realizar las diferente mediciones, si algún componente no está funcionando.



Falla, causas y posibles soluciones del sistema de encendido

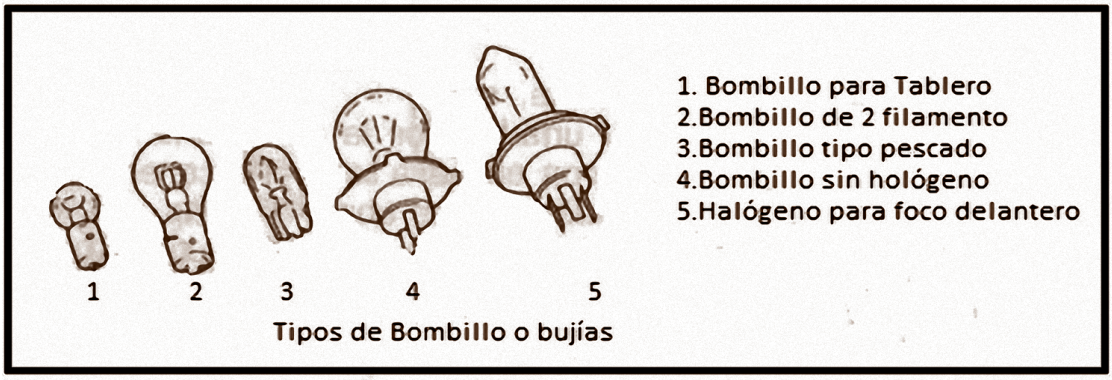


- ✓ La moto enciende, pero acelera disparejo: revise el chispero, desmonte el chispero, límpielo y calibre según especificaciones del fabricante, si no mejora, pruebe con uno nuevo.
- ✓ La moto enciende, pero falla en altas revoluciones: revise el chispero, la bobina de encendido, bobina de alimentación y el CDI.
- ✓ La moto no enciende: fusible fundido, chispero en mal estado, bobina de encendido y alimentación en mal estado, cable de alta tensión dañado, interruptor de ignición dañado, CDI dañado, interruptor de pare dañado, conexiones flojas, revise cada uno de los componentes paso a paso.

5.6. Sistema de alumbrado de la motocicleta

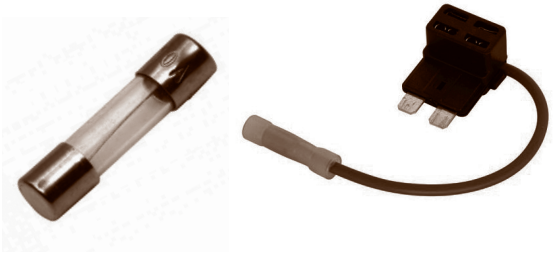
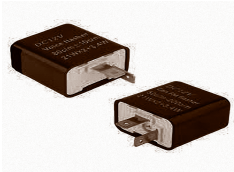
Para circular por la noche, o cuando la luz natural del no es suficiente como para tener una buena visibilidad de la carretera, las motocicletas se equipan con luces en la parte delantera y trasera, también se instalan bocina o pitos, además de alumbrar al conductor, son necesarias para señalizar y ser visibles en la carretera.

Los bombillos o bujías de iluminación varían en estilo, actualmente ya se usan también led.



Componentes de sistema de iluminación de la motocicleta

Batería: suministra la energía al sistema de alumbrado	
Conductores: transporta la energía a todos los consumidores.	

Fusible: protege al sistema eléctrico de cualquier corto circuito y alteraciones de energía.	
Interruptores: abren y cierran los diferentes circuitos eléctricos.	
Llavín de ignición: es el interruptor principal, encargado de abrir y cerrar el sistema eléctrico en general.	
Focos principales: garantiza la luz principal, además posee un bombillo de dos filamento, uno para luz alta y otro para luz baja.	
Flasher: es un relé, en su interior interrumpe intermitentemente la energía, apagando y encendiendo los bombillo de las luces de pide vías, algunos poseen sonido.	

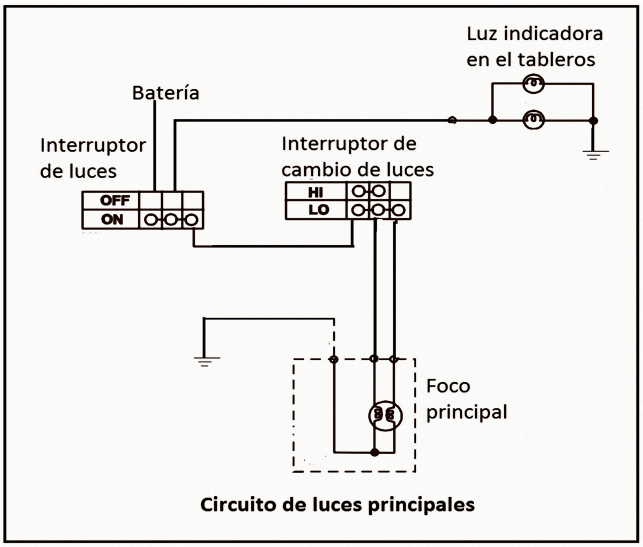
Tablero: indica al conductor el funcionamiento de la moto, velocidad, rpm del motor, combustible, luces y otros.	
Luces de pide vías y laterales: son las que indican el cambio de dirección que el conductor decide tomar se instalan en la parte trasera y delantera.	
Luz de freno: se instalan en la parte trasera y se encienden cuando el conductor frena, indicando que va a bajar la velocidad o se va a detener.	

Circuitos eléctrico de la motocicleta

A continuación, se presentan los diferentes circuitos eléctricos que puede poseer una motocicleta.

1. Circuito de luce principales

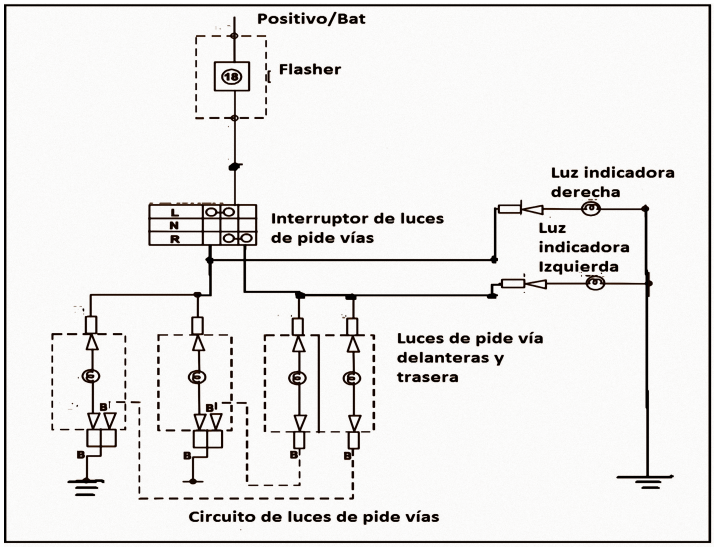
Si las luces no encienden, revise el fusible, verifique que le llega corriente al interruptor, revise conexión a tierra y el estado del bombillo.



Circuito de luces principales

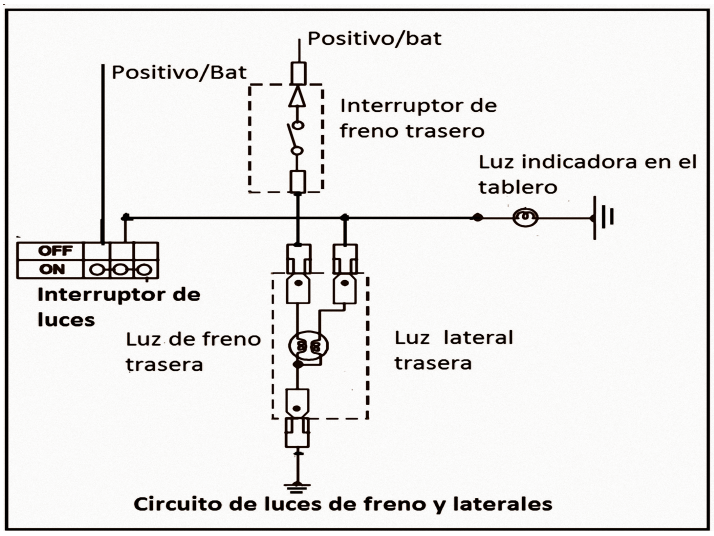
2. Circuito de luces de pide vías

Si no hay luz de pide vías, revise si llega corriente al flasher (compruebe que el flasher este bien), verifique si llega corriente al interruptor de pide vía, revise si llega corriente a los bombillos y si tiene buena conexión a tierra, compruebe que los bombillos estén en buen estado.



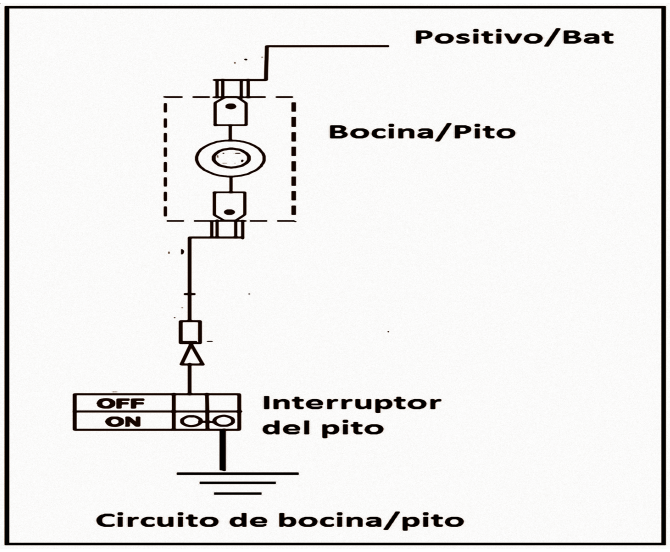
3. Circuito de luces de freno

Si las dos luces no encienden, revise que esté llegando corriente positiva a través de los interruptores, verifique que el bombillo este bien, chequee la polaridad o sea conexión a tierra.



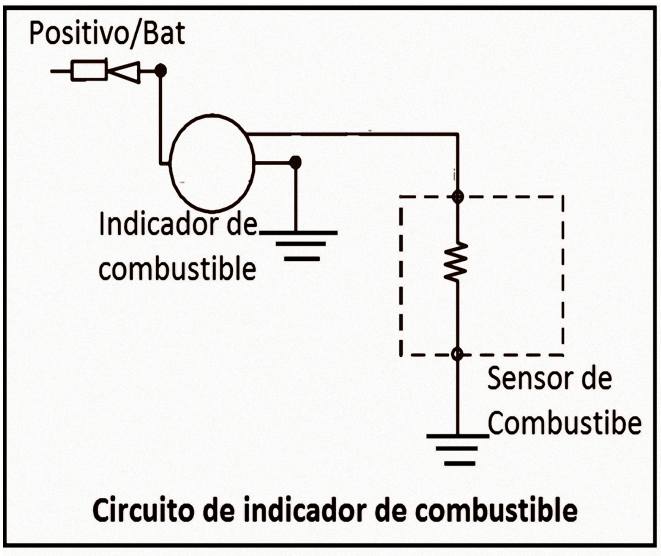
4. Circuito de bocina / pito

Si no funciona el pito, primero revise si le está llegando corriente, si no llega, verifique el interruptor, los conductores y las polaridades a tierra, si no mejora, compruebe el pito.



5. Circuito de medidor de combustible

Si no marca nada en el tablero, revise los conductores y las conexiones, verifique que llega corriente y su conexión a tierra, chequee el indicador y el sensor de combustible (deberá desmontar el tanque de combustible).



Recuerde que para realizar buenas reparaciones eléctricas deberá practicar y documentarse mucho, por los cambios repentinos de la nueva tecnología.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para realizar estas actividades necesitarás apoyarte de la información anterior, las especificaciones del fabricante de la moto y tus compañeros de curso sin olvidar la colaboración del docente técnico.

I. Realiza las siguientes actividades:

1. Elabore el diagrama eléctrico de encendido de una motocicleta con los colores de los conductores eléctricos

2. Cambie un interruptor de ignición de una motocicleta

3. Revise el estado técnico del sistema de alumbrado de una motocicleta

4. Realice el montaje de los interruptores de luces de una motocicleta

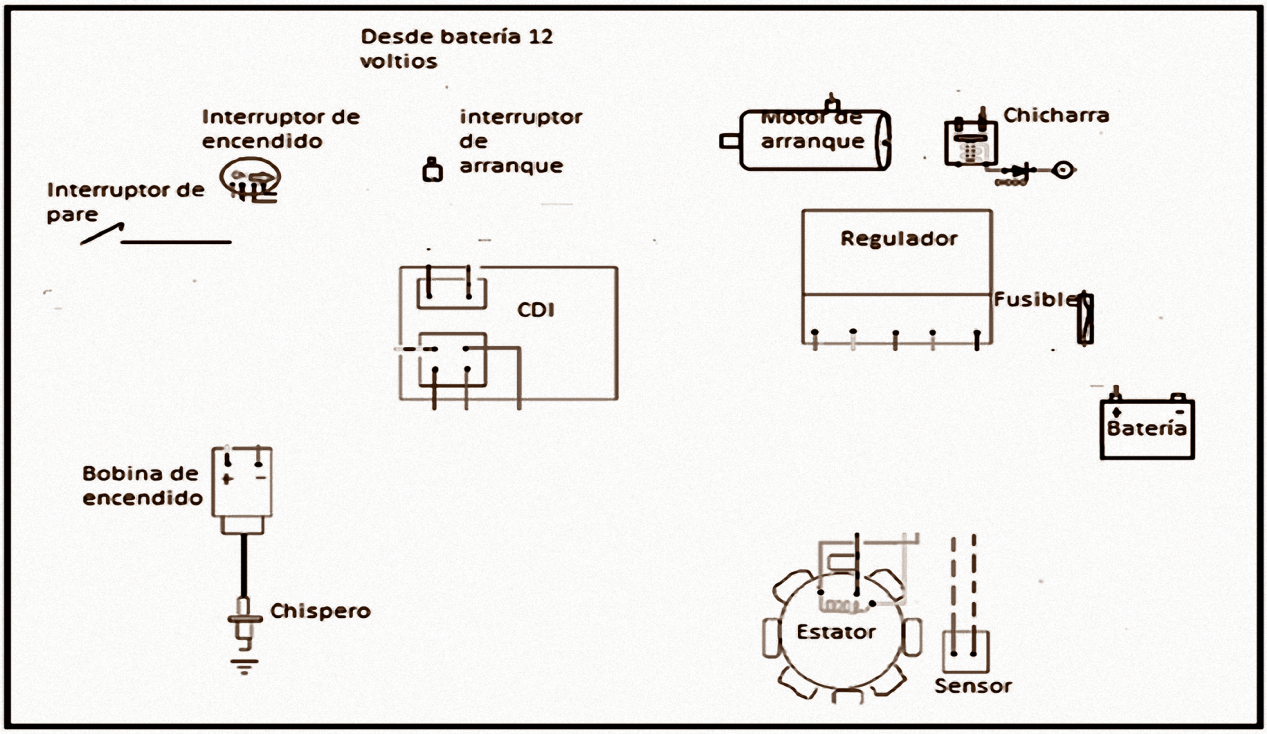
AUTO-EVALUACIÓN DE LA QUINTA UNIDAD

I. Explica con tus propias palabras la importancia del sistema eléctrico en la motocicleta.

II. Dado los siguientes elementos, elabora un diagrama eléctrico del sistema de carga.

a. Estator
b. Batería
c. Regulador
d. Conductores
e. Interruptores
f. Fusible

III.Realice las conexiones correspondiente para que el circuito funcione correctamente.



GLOSARIO

Delga: cada una de las láminas de cobre o segmentos metálicos que forman el colector de una máquina de corriente continua.

Estator: parte fija de una máquina dentro de la cual gira un rotor. El estator de un alternador.

Halógeno: dicho de una lámpara o de una bombilla: Que contiene algún elemento halógeno y produce una luz blanca y brillante.

Relevador: aparato que, mediante el empleo de una corriente auxiliar, permite la regulación y dirección de la corriente principal de un circuito.

PARA SABER MÁS

Para que amplíes tus conocimientos te dejo estos enlaces:

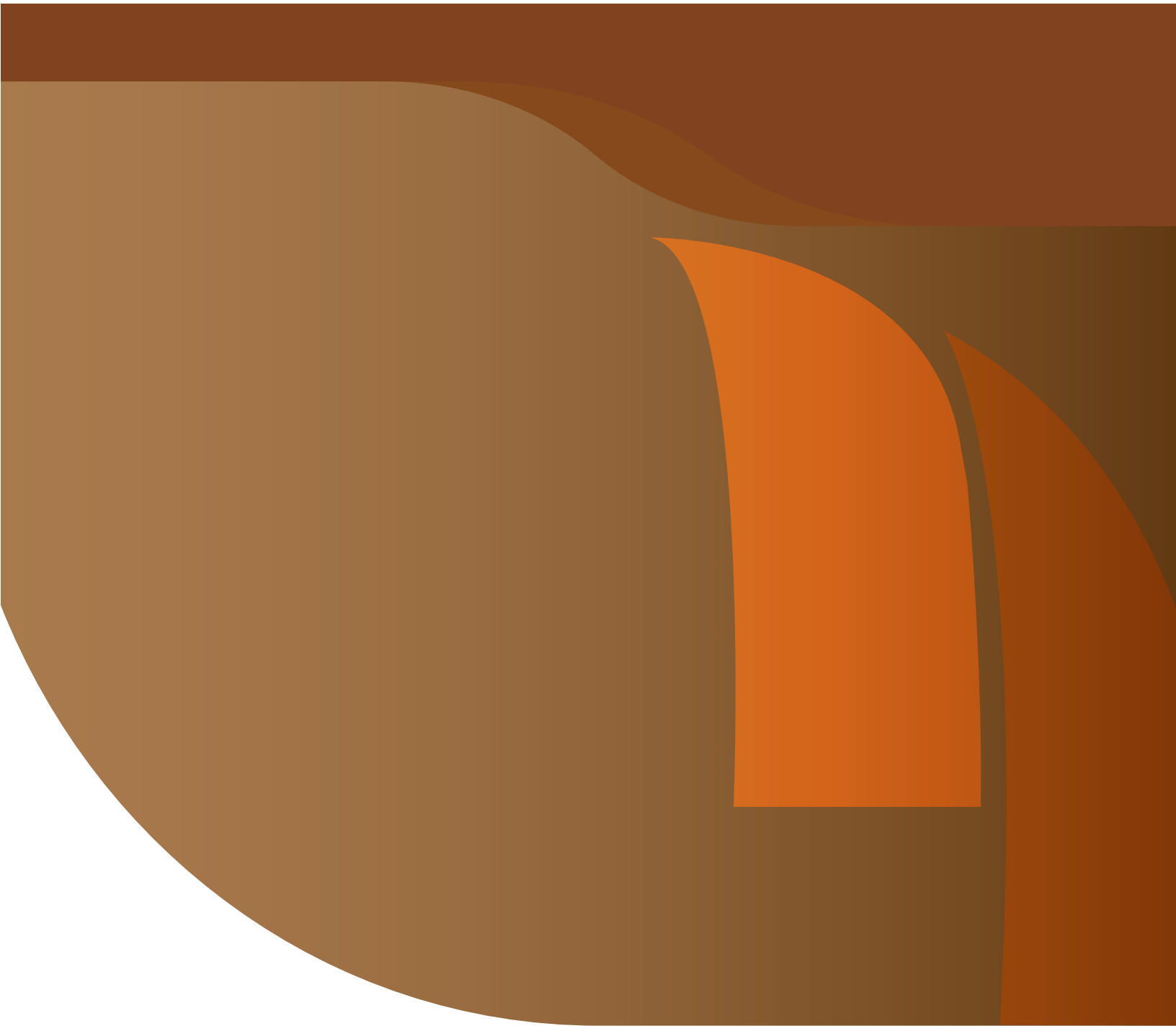
https://www.youtube.com/watch?v=PfwptUoKi4M

https://www.youtube.com/watch?v=IgW404Dq9Nc

https://www.taringa.net › Autos y motos

BIBLIOGRAFÍA

- Manual de reparaciones Yamaha YBR125K.
- Manual de reparaciones de Génesis 125.
- Arias Paz mecánica de moto edición 32.
- Manual reparación de moto CB 125S2.
- Tecnología de automóvil tomo 2.
- Manual de motores de dos y cuatro tiempo.



MINED
Un Ministerio en la Comunidad

Ministerio de Educación
Dirección General de Educación de Jóvenes y Adultos
www.mined.gob.ni / Teléfono 2253 8542