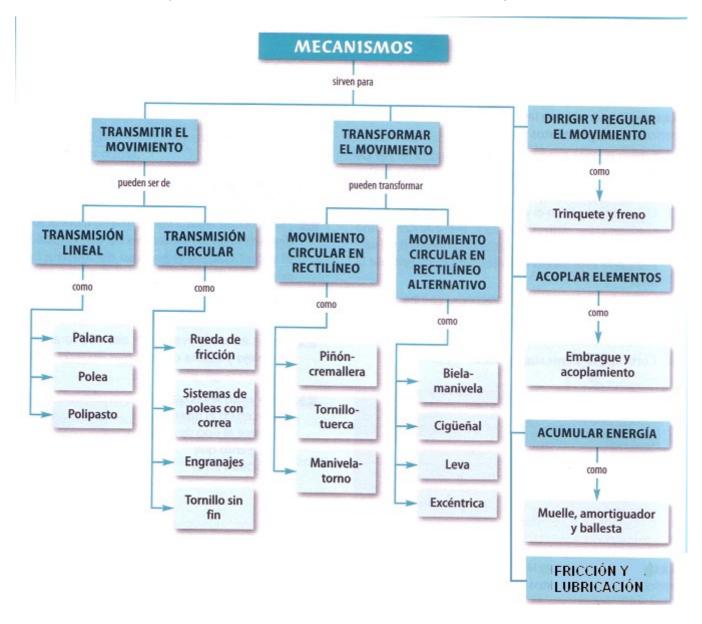
MECANISMOS Y MÁQUINAS

Los **mecanismos** son elementos cuyo objetivo es transmitir y transformar fuerzas y movimientos desde un elemento motriz (motor) hasta un receptor. Permiten al ser humano realizar determinados trabajos con mayor comodidad y menor esfuerzo.

Una máquina es un conjunto de mecanismos combinados que producen algún tipo de efecto.



1. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN LINEAL

Transmiten el movimiento y la fuerza de manera lineal de un punto a otro.

LA PALANCA

Consiste en una barra rígida que gira en torno a un punto fijo, llamado <u>punto de apoyo</u> (PA). Tiene como finalidad vencer una resistencia (por ej. levantar un peso) aplicando una fuerza generalmente más pequeña.

F = fuerza que aplico (motriz) o potencia.

R = fuerza que hay que vencer (resistencia)

a = brazo motor o motriz.

b = brazo resistente

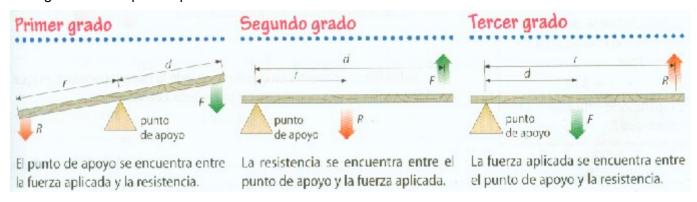


Fxa = Rxb

LEY DE LA PALANCA

 $F = \frac{R \times b}{a}$ La fuerza que tengo que aplicar es menor cuanto mayor sea brazo de potencia (a) y cuanto menor sea el brazo de resistencia (b).

TIPOS DE PALANCA: Según como estén colocados el punto de apoyo, la resistencia y la potencia distinguimos tres tipos de palanca:



Las palancas de primer y segundo género nos permiten ahorrar esfuerzo (multiplican el efecto de la fuerza aplicada). Las de tercer género no multiplican en ningún caso el efecto de la fuerza aplicada, ya que el brazo motriz es siempre menor que el brazo resistente.

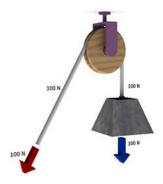
LA POLEA

Es una rueda cilíndrica acanalada que gira sobre un eje accionada por una cuerda. En un extremo de la cuerda se sujeta el peso y en el otro se aplica la fuerza para levantarlo.

POLEA FIJA: El eje esta sujeto por un soporte fijo.

Una polea fija está en equilibrio cuando la fuerza aplicada (F) es igual a la resistencia R (peso que quiero levantar)





La polea fija NO AHORRA ESFUERZO. Es útil porque la fuerza que se aplica se ejerce hacia abajo, pudiendo aprovechar el peso de nuestro cuerpo y resultándonos así más cómodo levantar la carga. Se utiliza para levantar pesos : grúas sencillas, pozos, aparatos de musculación, etc.

POLEA MÓVIL: Es un conjunto de dos poleas, una de las cuales está fija mientras que la otra puede desplazarse linealmente.

Se encuentra en equilibrio cuando:

$$F = R/2$$



El esfuerzo realizado para levantar el peso se reduce a la <u>mitad</u> con respecto a la polea fija.

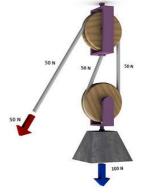
POLIPASTO: Es un tipo especial de montaje de poleas fijas y móviles accionadas por una sola cuerda. Consta de un número <u>par</u> de poleas, la mitad de las cuales son fijas y la otra mitad móviles.



La fuerza que debo aplicar es:

$$F = \frac{R}{2\pi N}$$

N= nº de poleas móviles



Cuanto mayor sea el número de poleas móviles, menor será la fuerza que tengo que aplicar para levantar un peso.

2. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN CIRCULAR

Transmiten el movimiento, la fuerza y la potencia de forma circular desde un elemento motriz hasta los receptores.

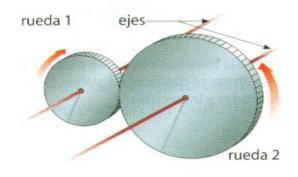
Las velocidades de giro se representan con la letra **n** y se miden en revoluciones por minuto (r.p.m.).

Se denomina **RELACIÓN DE TRANSMISIÓN (i o Rt)** a la relación que existe entre la velocidad de salida (velocidad del receptor) y la velocidad de entrada (vel. del elemento motriz).

Rt =
$$\frac{n_2}{n_1}$$
 n_2 = velocidad de salida n_1 = velocidad de entrada

RUEDAS DE FRICCIÓN

Son sistemas de dos o más discos que se encuentran en contacto por sus periferias. El contacto se realiza por presión originando que la rueda conductora o motriz (1) haga girar a la rueda conducida o arrastrada (2).



RUEDA MOTRIZ: aquella que transmite movimiento. (Esta rueda puede ser accionada manualmente o mediante un motor).

RUEDA CONDUCIDA: aquella que recibe el movimiento de la motriz

D₁: diámetro rueda motriz

D₂: diámetro de rueda conducida

n₁: velocidad de rueda motriz (velocidad de entrada)
n₂: velocidad de rueda conducida (velocidad de salida)

La <u>relación entre las velocidades de giro</u> de las ruedas depende del tamaño (diámetro) de las mismas y se expresa mediante la ecuación:

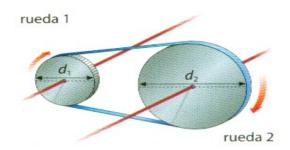
$$\text{La} \quad \text{Rt} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{y como} \quad \frac{D_1}{D_2} = \frac{n_2}{n_1} \qquad \text{, entonces} \qquad \text{Rt} = \frac{D_1}{D_2}$$

El <u>sentido de giro</u> de la rueda conducida es contrario al de la motriz. Si se usan más de 2 ruedas, el sentido de giro va cambiando alternativamente.

SISTEMA DE POLEAS ACCIONADO POR CORREAS

Se trata de 2 poleas o ruedas (cuyos ejes de giro son paralelos) situadas a cierta distancia que giran por efecto de una correa.

La correa no ha de estar ni muy tensa (ya que se desgastaría rápidamente) ni muy floja (ya que resbalaría sobre las poleas). Están fabricadas de materiales que favorezcan la adherencia sobre las poleas (cuero, caucho, etc.)

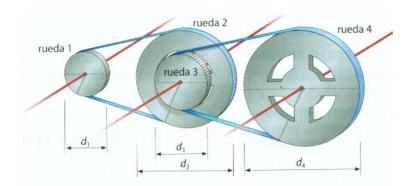


Se cumple que: $D_1 \times n_1 = D_2 \times n_2$

La relación de transmisión es: La Rt = $\frac{n_2}{n_1}$ = $\frac{D_1}{D_2}$

Aplicaciones: en máquinas industriales, motores de automóviles, lavadoras, etc.

TREN DE POLEAS CON CORREA



El eje 1 transmite movimiento al eje 2 a través de las poleas 1 y 2 mediante la correa que las une. Las poleas 2 y 3 están acopladas al mismo eje (2) y por lo tanto giran a igual velocidad. Por último , la polea 3 transmite movimiento a la polea 4 mediante la correa que las une.

La relación de transmisión es: $R_t = \frac{n_4}{n_1} = \frac{D_1 x D_3}{D_2 x D_4}$ siendo $D_1 x D_3$ el

producto de los diámetros de las ruedas motrices y $D_2 x D_4$ el producto de los diámetros de las ruedas conducidas.

ENGRANAJES O RUEDAS DENTADAS

Son juegos de ruedas con dientes que encajan entre sí, de modo que unas ruedas arrastran a las otras (todos los dientes han de tener la misma forma y tamaño).



Los engranajes permiten transmitir un movimiento circular entre dos ejes próximos, ya sean paralelos, perpendiculares u oblicuos. A su vez los engranajes pueden ser cilíndricos, helicoidales o cónicos.

El movimiento se transmite desde el eje motriz hasta el conducido a través de los engranajes acoplados a dichos ejes, girando ambos en sentido contrario.

Los engranajes son más fiables que las ruedas de fricción porque no patinan y pueden transmitir fuerzas mayores. Por el contrario son más ruidosos y caros.

Los engranajes se caracterizan por el número de dientes(Z) y por su velocidad de giro (n).



n₁ = velocidad de giro engranaje motriz

n₂= velocidad de giro engranaje conducido

 $Z_1 = n^\circ$ de dientes engranaje motriz

Z₂ = nº de dientes engranaje conducido

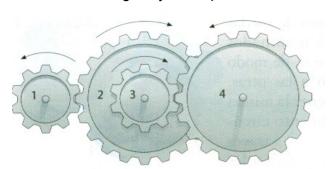
Se cumple que: $n_1 \times Z_1 = n_2 \times Z_2$

La relación de transmisión es:

$$Rt = \frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

TREN DE ENGRANAJES

Es un sistema formado por más de 2 engranajes. Si esta formado por ruedas que engranan entre sí en el mismo plano se denomina tren de engranajes simple. Si las ruedas se engranan de 2 en 2 se denominan tren de engranajes compuesto.



Engranajes 1 y 3: CONDUCTORES

Engranajes 2 y 3: CONDUCIDOS

La relación entre la velocidad de salida (n_4) y la de entrada (n_1) depende del número de dientes de los engranajes.

Rt =
$$\frac{n_4}{n_1}$$
 = $\frac{Z_1 x Z_3}{Z_2 x Z_4}$, siendo Z₁ x Z₃ el producto del nº de dientes de las ruedas

conductoras y $Z_2 \times Z_4$ el producto del nº de dientes de las ruedas conducidas.

TORNILLO SIN FIN

Se trata de un tornillo que engrana con una rueda dentada helicoidal, cuyo eje es perpendicular al del tornillo. Se usa cuando se desea una Rt muy grande entre ejes perpendiculares.

La transmisión se realiza siempre desde el tornillo (elemento motriz) a la rueda. Por cada vuelta que gira el tornillo sin fin, la rueda dentada gira un diente (de este modo se consigue una gran reducción de la velocidad).

Aplicaciones: en las clavijas con las que se tensan las guitarras, en sistemas reductores de velocidad, en mecanismos cuenta vueltas....



SISTEMAS DE ENGRANAJES CON CADENA

Consiste en un sistema formado por 2 ruedas dentadas acopladas sobre ejes paralelos situados a un cierta distancia, las cuales giran simultáneamente por efecto de una cadena o correa dentada engranada a ambas.

Las dos ruedas giran en el mismo sentido y el valor de la velocidad de giro depende del número de dientes de la rueda.

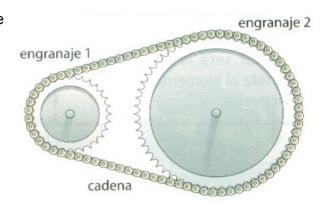
Se cumple que:

$$n_1 \times Z_1 = n_2 \times Z_2$$

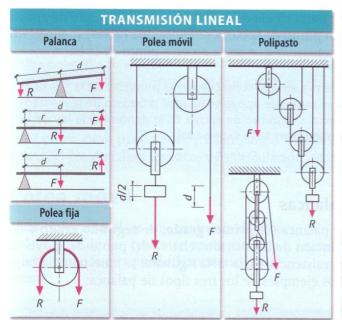
Aplicaciones: máquinas industriales, bicicletas, motores.....

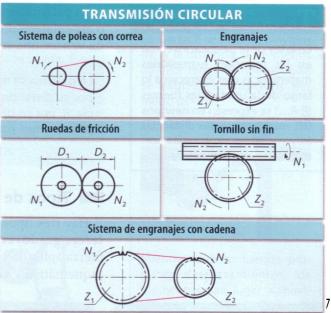
La relación de transmisión es: Rt = $\frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$

$$Rt = \frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$



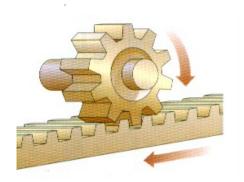
Este sistema permite transmitir potencias elevadas sin pérdida de velocidad, ya que la cadena va enganchada a los dientes del engranaje y no existe posibilidad de deslizamiento entre cadena y rueda. En ocasiones se colocan ruedas tensoras para evitar que la cadena se salga de la rueda.





3. MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO CIRCULAR EN RECTILÍNEO

Sistema PIÑÓN - CREMALLERA

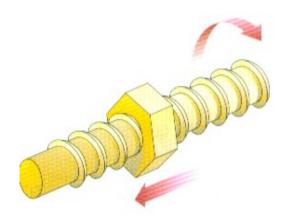


Está formado por una rueda dentada y una cremallera o barra dentada.

Cuando la rueda dentada gira, la cremallera se desplaza con movimiento rectilíneo. Es un mecanismo reversible.

<u>Aplicaciones</u>: columnas de taladradoras, sacacorchos, caja de dirección de un automóvil...

Sistema TORNILLO-TUERCA



Consta de un tornillo y una tuerca cuyo diámetro interior coincide con el del tornillo.

Al girar el tornillo, la tuerca avanza con movimiento rectilíneo por el eje del tornillo. Si gira la tuerca y se mantiene en la misma posición, el tornillo se desplaza linealmente.

Aplicaciones: prensas, grifos, gatos de coche, tornillos de banco, sillas de laboratorio......

Sistema MANIVELA-TORNO

Un torno es un cilindro que gira sobre un eje accionado por una manivela que hace que la fuerza necesaria para que gire el torno sea menor que si se aplicara directamente.

Sobre el cilindro se coloca una cuerda fija en un extremo al torno, mientras que del otro extremo se sujeta el peso que se quiere levantar.

El torno está en equilibrio cuando:

$$Fxd = Rxr$$

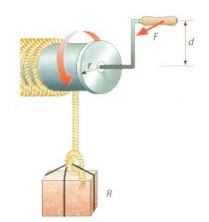
F= fuerza que tengo que aplicar

R= peso que quiero levantar (resistencia)

d= longitud de la manivela

r= radio del torno

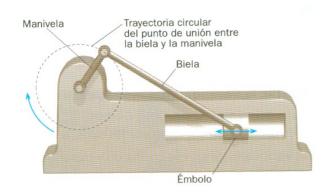
Cuanto mayor sea la longitud de la manivela y menor el radio del torno menos fuerza tendré que aplicar para elevar un peso.

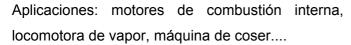


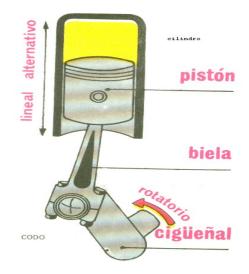
4. MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO CIRCULAR EN RECTILÍNEO ALTERNATIVO (movimiento de avance y retroceso en línea recta)

CONJUNTO BIELA-MANIVELA

Está formado por una manivela y una barra denominada BIELA. La biela está articulada en un extremo con la manivela y por el otro extremo con un elemento que describe un movimiento alternativo. Cuando la manivela da vueltas, un extremo de la biela gira con ella. El otro extremo, unido a un émbolo guiado, hace que éste describa un movimiento rectilíneo alternativo. Es un mecanismo reversible (puede transformar un movimiento alternativo en uno circular).





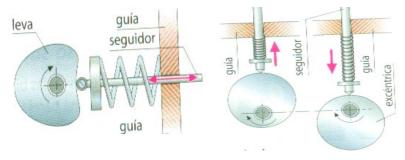


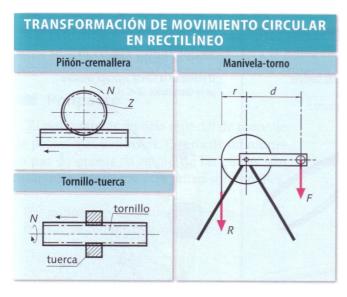
CIGÜEÑAL

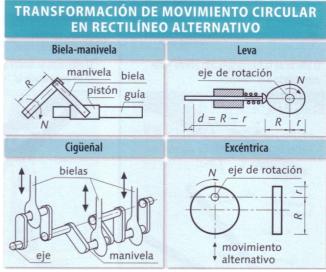
Si se coloca una serie de bielas en un mismo eje acodado, cada uno de los codos hace de manivela, y el conjunto se denomina cigüeñal. El cigüeñal transforma el movimiento de rotación de un eje en los movimientos alternativos desacompasados de las diferentes bielas. También puede convertir el movimiento de vaiven de las bielas en movimiento de rotación del eje. Se utiliza en motores de combustión, atracciones de feria ...

LEVA Y EXCÉNTRICA

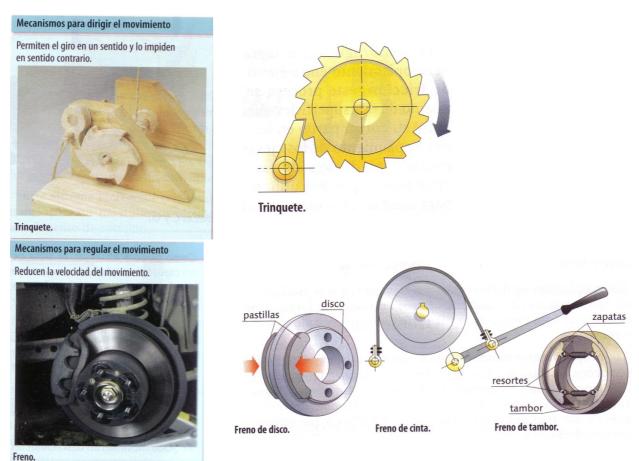
Una LEVA es una rueda con un <u>saliente</u> que empuja a un seguidor o varilla. Una EXCÉNTRICA es una rueda cuyo eje de giro no coincide con el centro de la circunferencia. Ambas transforman el movimiento de rotación de la rueda en un movimiento lineal alternativo del seguidor.







5. DIRIGIR Y REGULAR EL MOVIMIENTO: TRINQUETE Y FRENOS



6. ACOPLAMIENTO ENTRE EJES: EMBRAGUES Y JUNTAS



7. ACUMULACIÓN DE ENERGÍA: MUELLES, AMORTIGUADORES Y BALLESTAS.



Junta Oldham.

8. FRICCIÓN Y LUBRICACIÓN: COJINETES, RODAMIENTOS Y ACEITES.

LUBRICAR: Consiste en poner ina capa o película de un líquido lubricante entre dos superficies que se desplazan entre sí, para reducir el rozamiento y el desgaste. También el lubricante realiza una función de refrigeración de las piezas.



Junta Cardan.



MÁQUINAS

Una **máquina** es un conjunto de mecanismos combinados que producen un efecto determinado. Las máquinas que transforman algún tipo de energía en energía mecánica se denominan **máquinas motrices**. Motores y turbinas son ejemplos de máquinas motrices.

Los motores pueden ser:

- Motores eléctricos (corriente contínua, alterna monofásicos y alterna trifásicos)
- Motores de combustión interna (de 2 o 4 tiempos, de gasolina o diesel)

MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Son aquellos en los que la combustión se realiza dentro del propio motor. Son usados en la mayor parte de las máquinas que necesitan autonomía para funcionar o moverse (automóviles, motocicletas, motosierras...) Los motores de combustión interna alternativos se caracterizan porque un pistón se desplaza alternativamente dentro de un cilindro desde el PMS al PMI.

PMS (punto muerto superior): punto más alto que alcanza el pistón en su movimiento alternativo.

PMI (punto muerto inferior): punto más bajo que alcanza el pistón en su movimiento alternativo.

Este movimiento alternativo del pistón es transformado en un movimiento circular mediante el conjunto biela-manivela.

Definiciones:

Carrera (C): distancia entre el PMS y el PMI, es decir, el recorrido que realiza el pistón.

Calibre: diámetro interior del cilindro.

Volumen total del cilindro (V_T): volumen cuando el pistón esta en el PMI.

Volumen de la cámara de combustión (V_c): Volumen cuando el pistón está en el PMS.

A la diferencia entre ambos volúmenes se le denomina <u>cilindrada</u> ($V_u = V_T - V_C$) y se mide en cm³.

<u>Ciclo:</u> Conjunto de procesos que tienen lugar en el interior del cilindro para producir ENERGÍA MECÁNICA a partir de una sola carga del combustible. En función de esto distinguimos:

- Motores de dos tiempos: si usa "dos" carreras del émbolo para completar un ciclo.
- Motores de cuatro tiempos: si usa "cuatro" carreras del émbolo para completar un ciclo.

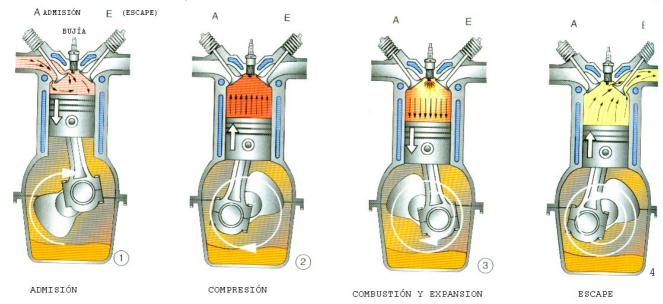
MOTORES DE CUATRO TIEMPOS

1. CICLO DE UN MOTOR DE GASOLINA (motor de explosión)

La secuencia de funcionamiento tiene lugar en cuatro fases o tiempos:

- 1. ADMISIÓN: La válvula de admisión se abre. El pistón desciende por el cilindro y deja entrar una mezcla de combustible y aire convenientemente dosificada por el carburador o equipo de inyección.
- 2. COMPRESIÓN: Cuando el pistón llega al PMI la válvula de admisión se cierra. El pistón comienza a subir y comprime la mezcla gaseosa. Se produce un aumento de temperatura y presión.
- 3. EXPLOSIÓN Y EXPANSIÓN: Una chispa eléctrica suministrada por una bujía provoca la combustión de la mezcla comprimida. El pistón desciende empujado por la presión de los gases de la combustión. En esta fase se produce un *TRABAJO*.
- 4. ESCAPE: La válvula de escape se abre y el pistón asciende expulsando los gases quemados.

En cada tiempo el cigüeñal gira 180° y por tanto un ciclo completo corresponde a dos vueltas del cigüeñal. Accionada por éste , se mueve la polea de distribución que se encarga de sincronizar automáticamente la apertura y cierre de las válvulas.

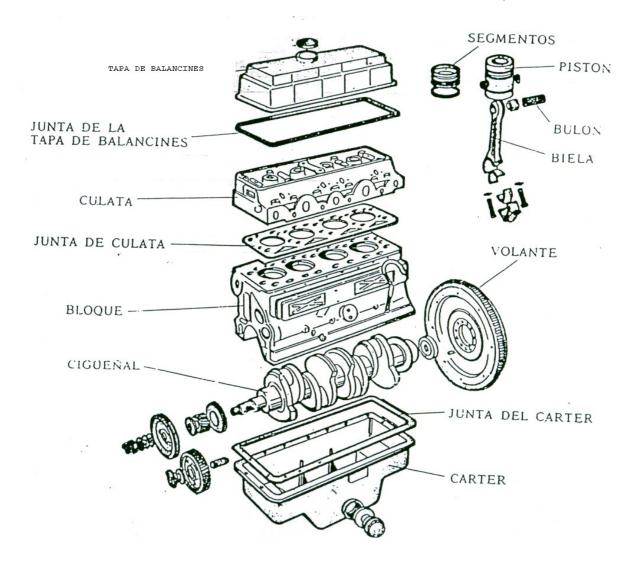


2. CICLO DE UN MOTOR DIESEL

Los motores diesel también funcionan en 4 tiempos, pero en la fase de admisión solo entra aire que se comprime y calienta en el 2º tiempo. La explosión se produce sin bujía gracias a que una vez finalizada la compresión se inyecta el gasoleo finalmente pulverizado en el interior del cilindro provocando la combustión debido a la elevada temperatura del aire.

- 1. ADMISIÓN DE AIRE: Carrera descendente del émbolo, válvula de admisión abierta y llenado del cilindro de aire.
- 2. COMPRESIÓN: Carrera ascendente del émbolo, compresión del aire hasta una presión elevada originando un aumento de la temperatura del aire. Válvulas de admisión y escape cerradas.
- 3. EXPANSIÓN: Inyección del combustible finamente pulverizado que se inflama al contacto con el aire sobrecalentado a medida que se introduce en el cilindro, y segunda carrera descendente. Es el tiempo de aportación de <u>trabajo</u> al ciclo.
- 4. ESCAPE: Segunda carrera ascendente, se abre válvula de escape y el pistón al subir provoca la evacuación de los gases quemados.

ÓRGANOS QUE CONSTITUYEN UN MOTOR



BLOQUE: parte principal del motor donde se alojan los cilindros y se fijan los restantes órganos.

CÁRTER: Realiza el cierre del bloque por la parte inferior. Contiene aceite para el engrase del motor.

CULATA: Cierra la parte superior del bloque y va unida a éste mediante tornillos. Lleva alojadas las cámaras de combustión y las válvulas.

CIGÜEÑAL: Es el eje del motor que recibe el movimiento alternativo de la biela y lo transforma en circular. A su vez transmite la fuerza motriz a los órganos de transmisión.

BIELA: Pieza de unión entre el pistón y el cigüeñal, al que transmite el esfuerzo que se produce en el tiempo motor (tiempo en el que se realiza trabajo).

PISTON: émbolo colocado en el interior del cilindro que describe un movimiento lineal alternativo. Va unido a la biela mediante un eje llamado bulón.

DISTRIBUCIÓN: Conjunto de órganos formado por un árbol de levas que recibe movimiento del cigüeñal y lo transmite a las válvulas para regular la apertura y cierre en el momento oportuno.

VOLANTE DE INERCIA: se encuentra colocado en un extremo del cigüeñal. Es muy voluminoso. Regula el funcionamiento equilibrado del motor almacenando energía en el tiempo motor para aportarla en los tiempos muertos como admisión, compresión y escape.