

CAPÍTULO XIII

MOTORES MARINOS.

a. Introducción

La propulsión a motor en los veleros, es principalmente para maniobras de entrada y salida de puerto o marinas. Es así, como algunas embarcaciones de bahía tienen motores fuera de borda; por ejemplo de 3,5 HP y las embarcaciones costeras y las oceánicas, motores dentro de borda que además permiten efectuar la carga de las baterías para contar con el poder eléctrico necesario para energizar diversos equipos.

b. Descripción de un sistema de propulsión mecánico

La principal propulsión de un yate es utilizando la fuerza del viento, es decir, a vela; sin embargo, y como se indicó anteriormente, para maniobrar, ya sea para entrar y salir de una marina o fondear en un puerto, necesariamente en algunas embarcaciones a vela se requiere de un motor propulsor.

El motor de combustión interna

El cometido de cualquier motor es el de producir trabajo mecánico a partir de la energía suministrada por el tipo de combustible que usa, que puede ser diésel o gasolina.

La constitución de un motor de combustión interna, básicamente es la misma para ambos tipos de motores, gasolina o diésel, cuyas partes principales son:

El bloque o block

Es el cuerpo principal del motor, en cuyo eje interior se fija el cigüeñal. Dentro de su estructura de gran resistencia, suelen alojarse también los cilindros, que son, como su nombre lo indica, cavidades cilíndricas donde se produce la combustión.

La culata

Es la pieza que tapa el extremo exterior de los cilindros. En ella se ubican las válvulas y ductos de admisión y escape, las cámaras de combustión de cada cilindro, el sistema de inyección e ignición del combustible, y el eje o árbol de levas.

El cigüeñal

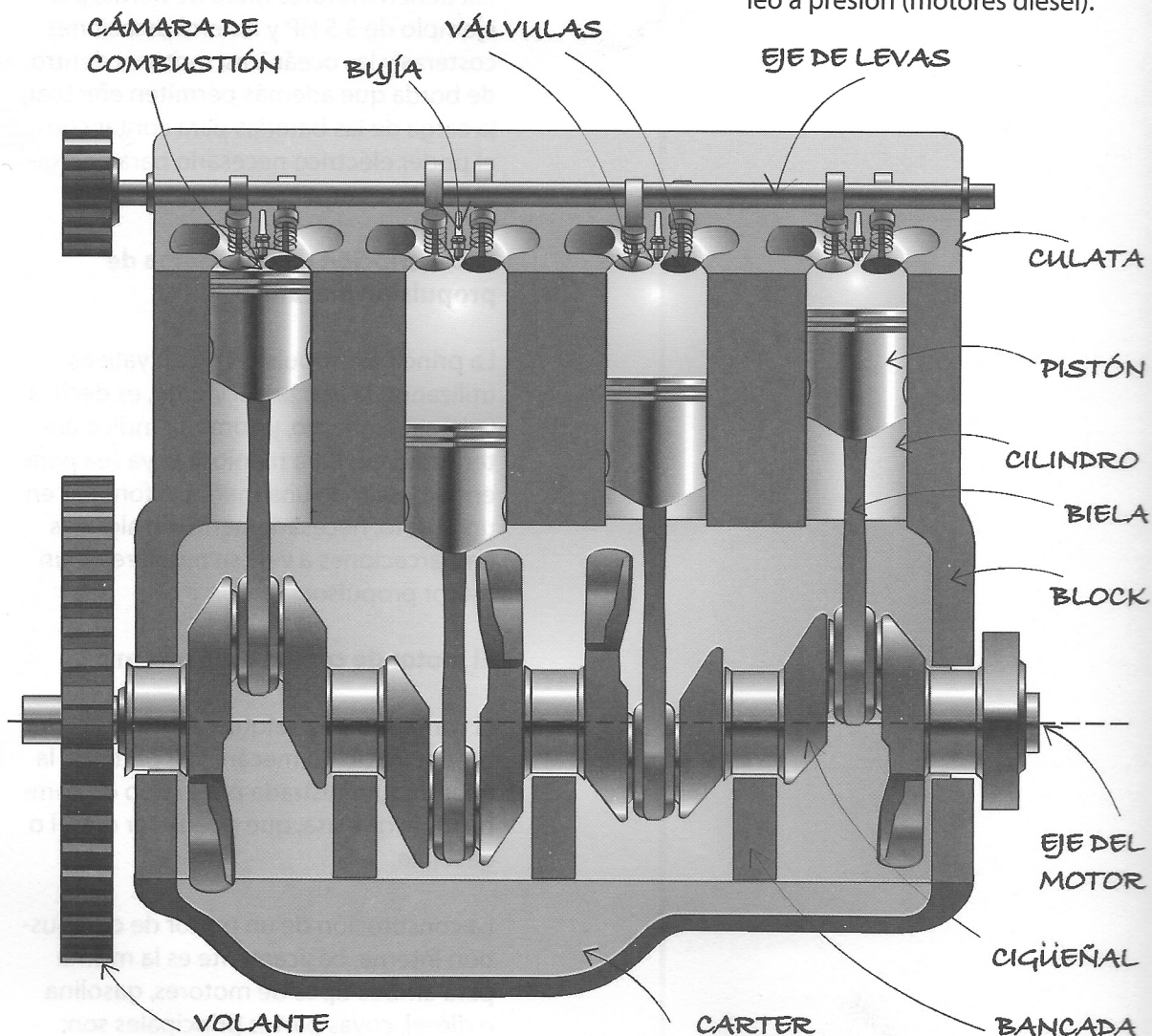
pieza que convierte el movimiento recíproco de los pistones en movimiento rotatorio. A él se conectan las bielas; brazos pivotantes que rematan en el cuerpo del pistón.

Los pistones

Cuerpos cilíndricos que, perfectamente calzados en cada cilindro, reciben la energía de la explosión, transmitiéndola al cigüeñal por medio de la biela.

Carburador o bomba inyectora

Dispositivo que alimenta el combustible a los cilindros, mediante mezcla pulverizada de gasolina y aire, o inyección directa de petróleo a presión (motores diésel).



El volante

Plato giratorio de gran masa e inercia, que recoge la energía del motor, transmitiéndola al eje principal. Su borde dentado le permite transmitir movimiento mediante correas o cadenas, al eje de levas, dínamo o alternador eléctrico, bombas y otros sistemas periféricos.

El árbol de levas

Eje ubicado en la culata, que mediante combinación de levas excéntricas, permite abrir y cerrar en perfecta secuencia, las válvulas de admisión y escape, ubicadas en la cámara de combustión.

Válvulas

Piezas móviles que, como tapas, abren y cierran herméticamente el ingreso de combustible y salida de gases desde el cilindro.

Cárter

Recinto ubicado generalmente en la zona más baja del block, donde se acopia el aceite lubricante, que es bombeado hacia todas las piezas móviles por ductos en las paredes del block y la culata.

En el proceso de combustión, existen dos tipos de tendencias, motores de 4 tiempos y de 2 tiempos, tanto para aquellos que funcionan con gasolina o diésel.

Por lo tanto, existen en los motores marinos las siguientes combinaciones:

		TIPO DE COMBUSTIBLE	
		GASOLINA	DIÉSEL
TIPO DE FUNCIONAMIENTO	CUATRO TIEMPOS		
	DOS TIEMPOS		

Motor de combustión interna diésel de cuatro tiempos

La principal ventaja del motor diésel es su alto rendimiento de combustible, frente a otros motores como son el de gasolina.

En los 100 años que han transcurrido desde su invención, se han producido impresionantes avances tecnológicos haciéndolo más económico, ecológico, más potente, seguro, duradero, ligero y silencioso. Además, este tipo de motor ha demostrado ser capaz de funcionar con una gran variedad de combustibles, como los bio-diésel, haciéndolo sumamente versátil.

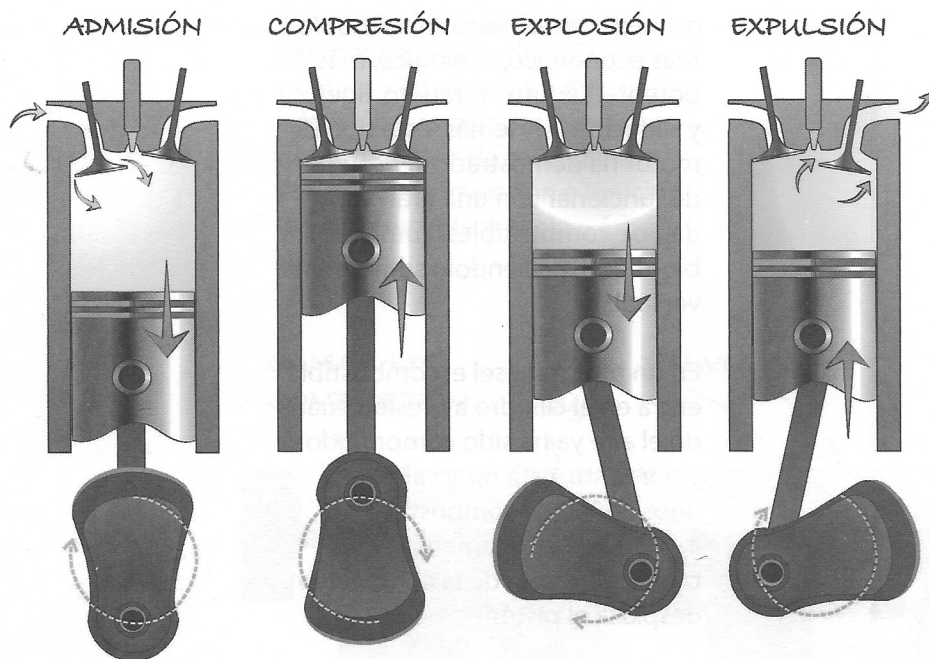
En un motor diésel el combustible entra en el cilindro a presión cuando el aire ya ha sido comprimido y por tanto, está muy caliente a unos 600° C. El combustible se inflama inmediatamente y, por tanto, la presión de la combustión desplaza el pistón.

Los motores diésel aprovechan mejor el combustible, debido a que funcionan con mayores grados de compresión que los de gasolina. A mayor compresión más aprovechamiento energético. En términos generales los motores diésel consumen del orden de 0,3 litros por hora y por cada Kilovatio (kilovatio/hora = energía) entregado, mientras que el motor de gasolina consume 0,5 litros/hora. Convertidos a unidades de CV, quedan las cifras de la siguiente manera: 0,2 litros el diésel y 0,4 litros el gasolina.

Un 65% de la energía del combustible (gasolina o gasoil) se pierde en el calor de la combustión, en el sistema de refrigeración, cediéndose este calor al aire, alrededor

del motor y al agua mediante los sistemas de intercambio de calor. Parte de este calor es producto de las vibraciones no deseadas del motor.

La ilustración de abajo muestra los ciclos de trabajo de un pistón, en un motor diésel,



Al abrirse la válvula de admisión y bajar el pistón, éste aspira aire al cilindro. Las paredes a alta temperatura calientan el aire que luego comienza a ser comprimido en la cámara de combustión.

Al cerrarse la válvula de admisión, el aire caliente es altamente comprimido por el pistón que retorna. Una vez terminada su carrera, la bomba inyecta combustible a presión dentro de la cámara.

Al entrar el combustible a la cámara, la alta presión y temperatura hacen que la mezcla explote con gran energía, empujando el pistón hacia atrás. La biela transmite el movimiento hacia el cigüeñal.

Terminado el tiempo de explosión, el pistón retorna, la válvula de escape se abre y el gas de la explosión sale por el conducto de expulsión, ubicado en la culata.

Diferencias entre motores a gasolina y diésel

Los dos motores son de combustión interna y utilizan combustibles muy parecidos. De hecho hay motores de 4 tiempos que queman gasoil de la misma manera que se podría diseñar un motor diésel que quemara gasolina. Pero el motor diésel carece de un sistema auxiliar de encendido, es decir, de bujías, bobinas, delcos, distribuidores, encendidos electrónicos, etc., ya que el combustible se inflama de forma natural al ser inyectado en un cilindro lleno de aire a muy alta temperatura, como consecuencia de haber sido comprimido. Esta es la diferencia básica que define a un motor diésel respecto a los demás.

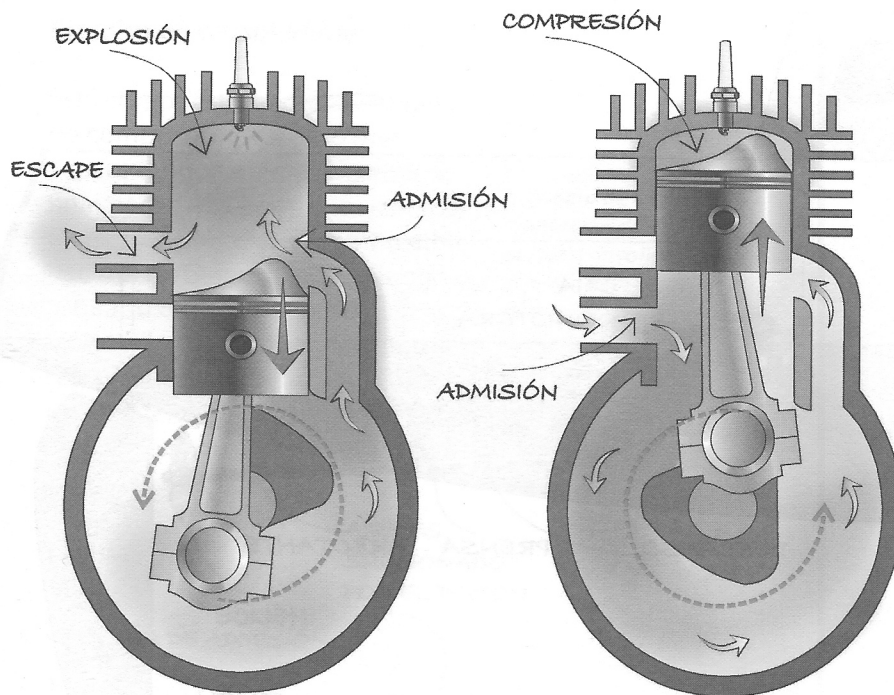
Los motores de gasolina también tienen inyectores de alta presión que introducen la mezcla con el aire ya comprimido en el cilindro.

Motores de dos tiempos a gasolina

Se dice que los motores de 2 tiempos tienen más brío y viveza, entendiéndose como tal, la capacidad o rapidez con que son capaces de entregar la potencia máxima para la que han sido diseñados. Esta característica es importante, ya que no es lo mismo tener que llevar una embarcación sorteando olas que navegar a máxima potencia en el mar con condiciones ideales de oleaje.

Los motores de 2 tiempos son siempre considerados como más "vivos" y esto es debido a su tecnología de diseño. Son mecánicamente más sencillos, lo que da como resultado menos inercias de giro (lo que los físicos llaman momento cinético) y, por tanto, son más "alegres".

Un motor diésel funciona mediante la ignición (encendido) del combustible al ser inyectado muy pulverizado y con alta presión en una cámara (o pre cámara, en el caso de inyección indirecta) de combustión que contiene aire a alta temperatura.



La constitución del motor de dos tiempos carece de varios de los elementos, que un motor de cuatro tiempos utiliza.

En un motor de dos tiempos no se utilizan válvulas ni eje de levas, en su lugar, las cambian por lumbres.

El motor de dos tiempos, también denominado motor de dos ciclos, es un motor de combustión interna que realiza las cuatro etapas del ciclo termodinámico (admisión, compresión, explosión y escape) en dos movimientos lineales del pistón (una vuelta del cigüeñal). Se diferencia del más conocido y frecuente motor de cuatro tiempos de ciclo de Otto, en el que este último realiza las cuatro etapas en dos revoluciones del cigüeñal.

Tiempo 1

La bujía inicia la explosión de la mezcla de aire y gasolina y aceite previamente comprimida. En consecuencia, el gas caliente impulsa el pistón y realiza el trabajo mecánico.

En el motor de dos tiempos, los momentos de admisión y escape se superponen, al no existir válvulas, siendo reemplazadas por el pistón mismo, es éste quien abre y cierra dichos ductos ubicados en la pared del cilindro.

Tiempo 2

El pistón vuelve a subir y cierra primero el canal de admisión y luego el canal de escape.

Mientras comprime la mezcla, se abre el canal de admisión y llena el cárter con mezcla nueva preparada por el carburador.

Motores de cuatro tiempos a gasolina

A su vez, ya sea que el motor es diésel o de gasolina, el motor de 4 tiempos realiza los ciclos en cuatro movimientos del pistón y dos giros del cigüeñal.

Los motores dentro de borda, dependiendo del desplazamiento de la embarcación, pueden tener entre 4 hasta incluso 24 cilindros, tanto en línea (un cilindro al lado del otro) como en configuración en V (dos grupos de cilindros en línea abierto en ángulo).

Tiempo 1

Con la apertura de la válvula de admisión y el descenso del pistón, se produce un vacío que permite el ingreso de la mezcla de gasolina y aire.

Tiempo 2

Se produce el cierre de la válvula de admisión y comienza la carrera ascendente del pistón, aumentando la compresión de la mezcla.

Tiempo 3

Cuando se llega al punto ascendente se produce la chispa e ignición (motor de gasolina) o la explosión espontánea en el caso del motor diésel.

Tiempo 4

Luego el pistón desciende y se abre la válvula de escape para que se extraigan los gases.

Motor de 4 tiempos (dos ciclos de cigüeñal)

Así también, los motores de 4 tiempos poseen una reducción notable del peso, disminuye la complejidad mecánica y por ello las posibilidades de falla. El torque de este tipo de motor es mayor y, por tanto, se consiguen mayores energías y agilidad.

c. Otros dispositivos dentro del sistema de propulsión

Caja reductora

Reduce las revoluciones del motor hacia la línea de eje y, además, realiza el cambio del sentido de giro de la hélice. Es el similar a una caja de cambios de un automóvil.

Líneas de eje

Eje

El motor, al girar, transmite su movimiento hacia la hélice. Este proceso se realiza a través de un eje, pasando por la caja reductora. Otros métodos de transmisión, pero poco comunes, son las transmisiones eléctricas.

Descansos

Los ejes giran sobre unos descansos que en su interior llevan cojinetes y cuyo propósito es disminuir al máximo la fricción que se produce en el giro del eje.

Tubo de codaste

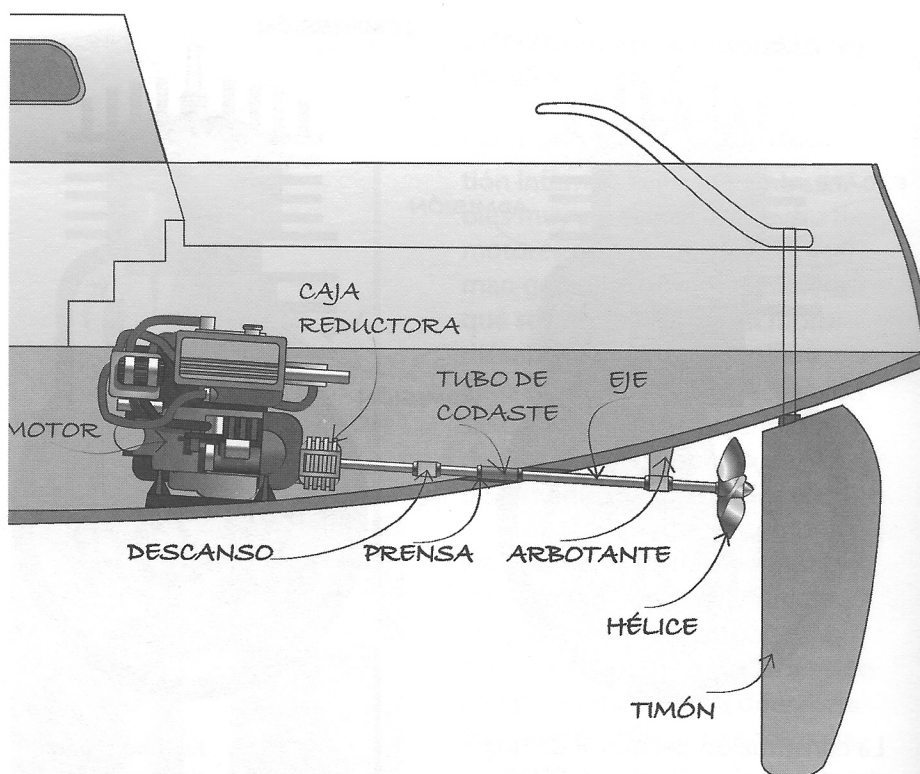
Dispositivo que está hecho firme al casco y por donde el eje deja el interior de la embarcación y entra en contacto con el agua.

Descanso de empuje

Se encuentra en el lado opuesto de la hélice, cercano al motor, y su propósito es evitar el desplazamiento axial del eje.

Prensa

Su propósito es lubricar, enfriar y evitar que entre agua a la embar-



cación por su línea de eje.

Requiere de mantenimiento permanente, siendo frecuente causa de filtraciones.

Hélice

Elemento que imparte velocidad a una columna de agua, moviéndola en sentido opuesto a la dirección en que se desea desplazar el velero.

Sistema de enfriamiento

Dado que la combustión produce calor, todos los motores deben disponer de algún tipo de sistema de refrigeración.

En los motores marinos se utiliza refrigeración por agua, lo que implica que los cilindros se encuentran rodeados por agua de refrigeración que se hace circular mediante una bomba. El agua se refrigera al pasar por un intercambiador de calor, a su vez, circula por su pared exterior agua salada, que enfría el agua de refrigeración del motor. El agua salada es introducida por una bomba.

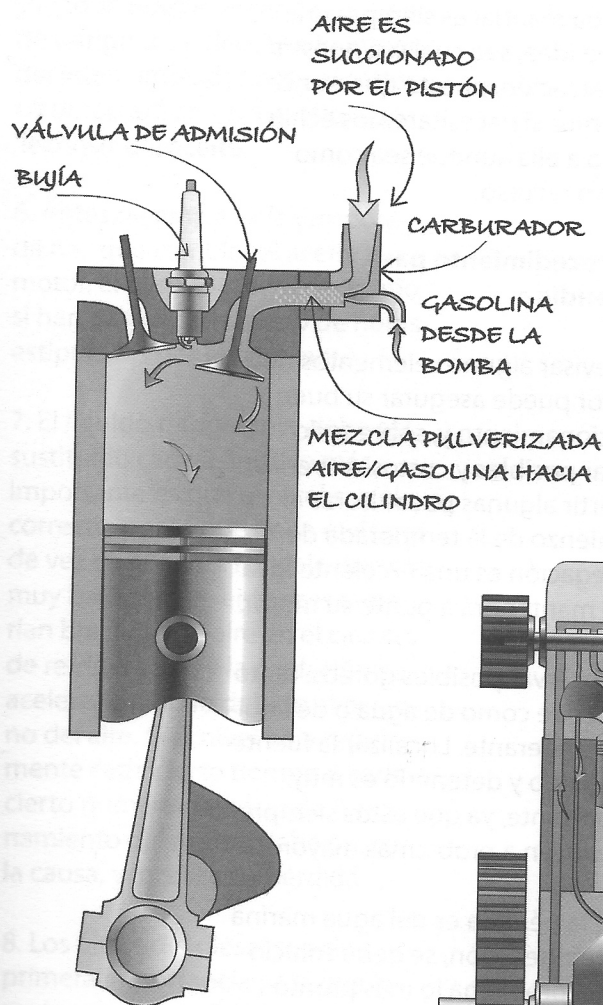
Circuito de combustible

Está compuesto por un estanque de combustible, un filtro que separa el agua del combustible y, finalmente una bomba, mecánica o eléctrica, impulsa el combustible hacia el carburador, que es luego aspirado desde el cilindro.

Existe además, en algunos motores, una bomba manual de ceba, que alimenta el circuito antes de la partida.

Esquema de la alimentación de un motor a gasolina.

El pistón genera un poderoso vacío que pulveriza pequeñas cantidades de combustible en el flujo de aire hacia el cilindro.



1. Lubrica las superficies para minimizar las pérdidas por fricción.
2. Enfía las piezas internas del motor que no pueden ser enfriadas directamente por el sistema de enfriamiento por agua.
3. Limpia el motor al lavar las partículas producidas por el desgaste. Además, el propio lubricante desempeña otras funciones:
 - Amortigua los choques en los cojinetes del motor, producidos por la explosión en el cilindro.
 - Neutraliza los elementos corrosivos que se generan en la combustión.
 - Sella las superficies de metal del motor para protegerlas contra la oxidación.

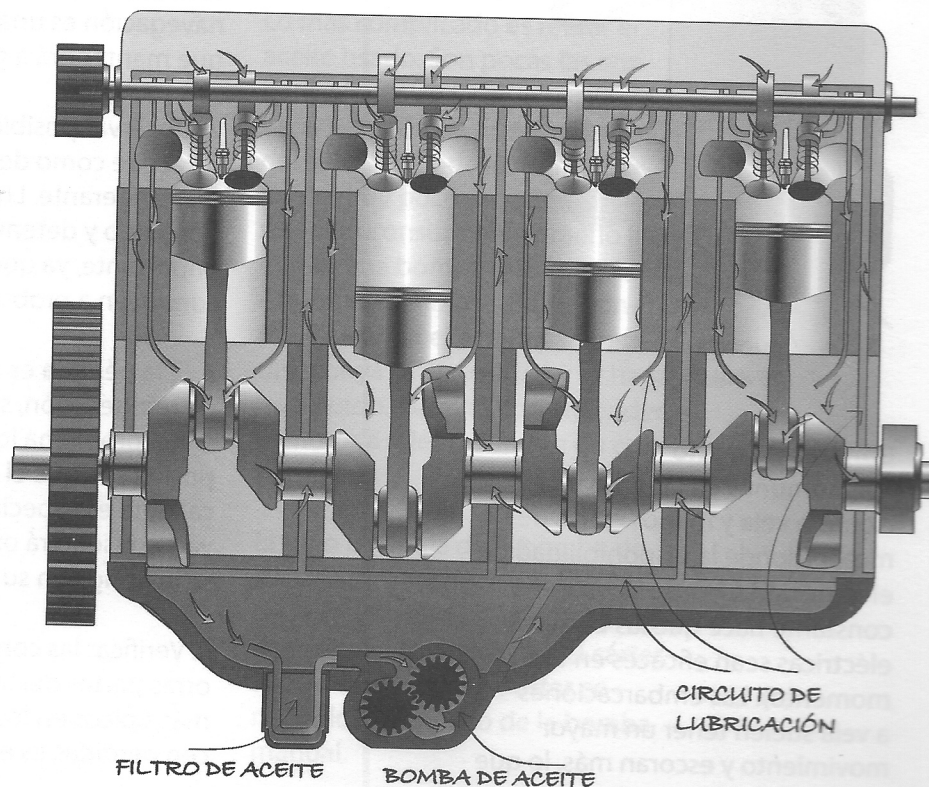
Esquema de un circuito de lubricación.

La bomba de aceite alimenta desde el fondo del cárter, los circuitos superiores a través de las paredes del block, hasta la culata,

lubricando en su ascenso los descansos del cigüeñal, eje de levas y asientos de válvulas. Luego, el aceite desciende irrigando el cigüeñal y puños de bielas, hasta caer nuevamente al cárter.

Circuito de lubricación

Una lubricación apropiada es fundamental para el correcto funcionamiento del motor. El sistema de lubricación de un motor moderno cumple tres objetivos principales:



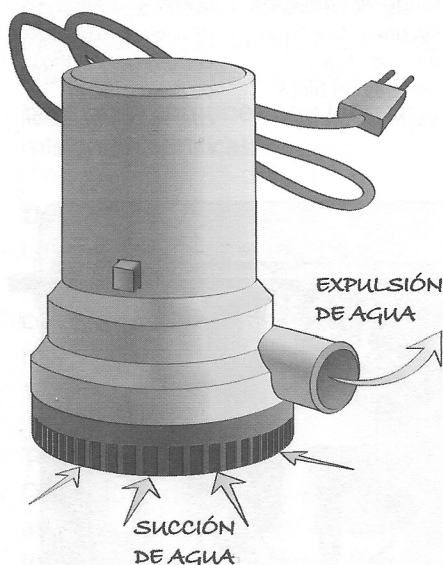
Sistema de achique

Las bombas de achique son el elemento principal que nos permitirá sacar el agua que pueda entrar de manera fortuita, evitando que el problema pueda llegar a alcanzar mayores consecuencias. Su importancia es, por tanto, vital.

No todos los navegantes tienen claras las utilidades de estas bombas de achique, los diferentes tipos que existen, cómo y dónde deben instalarse, el cálculo del caudal etc.

Además, habrá que tener en cuenta las indicaciones dadas por el fabricante al respecto, según las condiciones de mar y viento para las que esté planteada la embarcación.

BOMBA DE ACHIQUE



Bombas de mano

Más comunes en las embarcaciones a vela y menos en las de motor (donde la disponibilidad de electricidad a bordo de manera constante hace que las bombas eléctricas sean eficaces en todo momento). Las embarcaciones a vela suelen tener un mayor movimiento y escoran más, lo que

convierte a la bomba manual en un elemento básico y que se utiliza con cierta regularidad.

Estas bombas manuales suelen colocarse en el exterior, cerca del timón. Los bombeos se realizan de manera manual, por lo que la pericia en el cálculo dependerá de cada usuario. En este sentido, conviene tener en cuenta que una bomba manual de tamaño medio evacua una media de 40 litros por minuto.

Por supuesto, llevar a bordo una bomba manual es siempre una buena idea, sea cual sea nuestra embarcación, puesto que nunca sabemos si necesitaremos echar mano a ella aunque sea como último recurso.

d. Procedimiento para encendido

1. Revisar algunos elementos del motor puede asegurar su buen funcionamiento y, sobre todo evitar posibles y costosas averías. Invertir algunas pocas horas al comienzo de la temporada de navegación es una excelente idea que mantendrá a punto su motor.

2. Observar posibles goteos, tanto de aceite como de agua o de líquido refrigerante. Localizar la fuente del goteo y detenerlo es muy importante, ya que éstos siempre conducen a problemas mayores.

3. Si la pérdida es del agua marina de refrigeración, se debe solucionar el problema lo más pronto posible, ya que el agua de mar caliente es especialmente corrosiva y conseguirá oxidar todo lo que se le ponga en su camino.

4. Verificar las conexiones con otras partes del motor. Los sitios más típicos en los que se producen pérdidas es en la bomba de

agua salada del circuito de refrigeración, la bomba del líquido anticongelante, los tubos que conectan al calentador de agua sanitaria, o en la toma de agua del prensaestopas del árbol de la hélice.

5. El mejor aliado de un motor es un aceite siempre limpio, de modo que saque la varilla medidora, compruebe el nivel y observe el aspecto del aceite. A veces, el nivel está más alto de lo normal y esto se puede deber a que algo de refrigerante del circuito interior del intercambiador pasa al cárter. Lo detectará en un aspecto algo 'lechoso' del aceite.

6. Antes de empezar la temporada hay que cambiar el aceite de motor. El filtro solo será necesario si han pasado el número de horas estipuladas por el fabricante.

7. El líquido refrigerante debe ser sustituido cada 2 años, lo más importante es que el nivel sea el correcto, por lo que debe revisarlo de vez en cuando. No deje que sea muy bajo, ya que entonces entrarían burbujas de aire en el circuito de refrigeración y la oxidación se aceleraría mucho debido al oxígeno del aire. Si el nivel baja regularmente cada cierto tiempo o cada cierto número de horas de funcionamiento del motor, debe buscar la causa, y localizar la pérdida.

8. Los filtros del diésel son de primera importancia para que le motor no tosa o simplemente no arranque. Después de un hibernaje es importante desmontar el decantador para ver si existe presencia de agua, limpiarlos o sustituirlos si fuera necesario.

9. El filtro de aire debe ser limpiado una vez al año y si estuviera

muy sucio sustitúyalo directamente sin ni siquiera intentarlo.

10. Las correas tienden a aflojarse con el tiempo y también a "cuartearse" o cristalizarse, en cuyos casos deberemos sustituir. Una correa demasiado floja no permitirá que cargue el alternador; al apretarla con el dedo en el punto medio, esta no debe ceder más de un par de centímetros.

11. Si a bajas revoluciones escucha un sonido agudo que desaparece al acelerar, es signo de una correa demasiado suelta.

12. Antes de arrancar hay que verificar la alarma de presión de aceite y que las agujas de los indicadores funcionan. Hacer una rápida inspección, buscando las conexiones eléctricas del alternador y demás cables del motor.

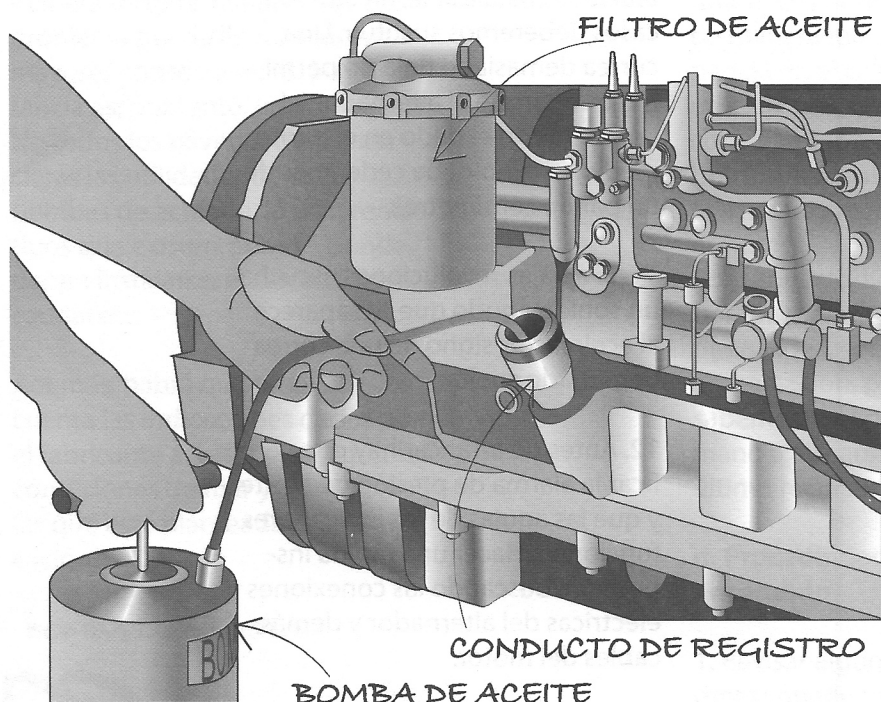
e. Mantenimientos básicos

Cambio de aceite del motor

Lo más complicado es retirar el aceite usado. Son pocas las embarcaciones en las que se puede sacar el tapón de drenaje de aceite desde el fondo del cárter, ya que existe muy poco espacio. La única solución consiste en extraerlo mediante una bomba que lo aspire. Antes del cambio es imprescindible calentar el aceite para que disminuya su viscosidad y se haga más fluido. Bastará con encender el motor a ralentí durante un cuarto de hora.

El tubo o cánula de la bomba de succión se introduce por el tubo de la varilla de medición del nivel de aceite hasta el fondo del cárter. El otro extremo debe estar conectado al depósito de la bomba manual.

Para extraer el aceite usado, se genera vacío sujetando el cilindro con los pies y accionando el émbolo varias veces para extraer el aire del interior.



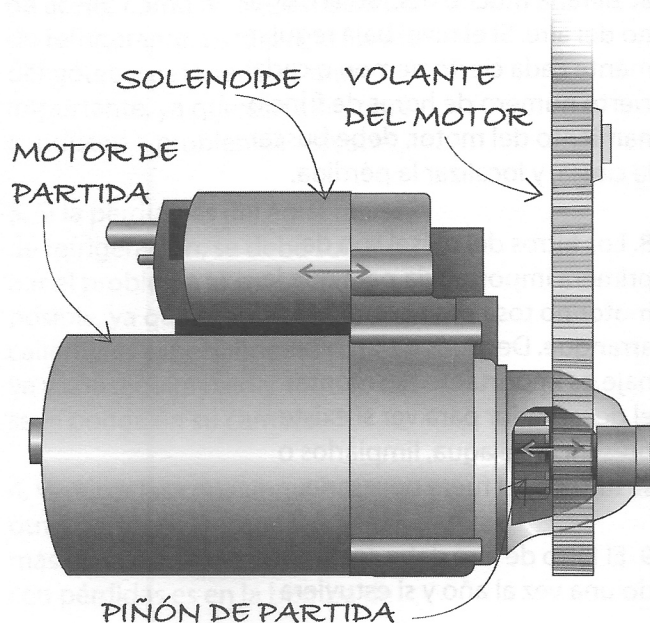
Cambio del filtro de aceite

Cuando el aceite ha sido renovado por tercera vez, es conveniente cambiar el filtro de aceite. Una vez vaciado el aceite usado, se desatornilla el filtro. Primero se intenta aflojarlo con las manos, buscando una posición que permita hacer fuerza.

El filtro debe estar limpio y las manos muy secas para que no se resbalen. En muchas ocasiones éste cederá y así se podrá terminar de sacarlo sin recurrir a ninguna llave especial.

Al sacar el filtro, poner una bandejita para recoger el fino goteo de aceite viejo que saldrá del motor (envolverlo en bolsa para evitar goteo). Media hora después ya se habrá vaciado hasta la última gota de aceite quemado.

Motor de partida.
Un motor de mucho torque que, por medio de un solenoide adosado a él, acopla al volante dentado un piñón rotatorio, que es liberado apenas el motor arranca.



El filtro nuevo tiene una junta de goma que debe ser untada de aceite limpio antes de ser instalado en el motor.

Apretar el filtro con la mano, de forma fuerte, pero sin ayuda de herramientas. No es recomendable apretarlo hasta el extremo. Por último, se utiliza un embudo limpio para meter los litros de aceite que el fabricante recomienda para su motor.

f. Sistema Eléctrico

Sistemas eléctricos de un motor a combustión interna

Un motor cuenta con un sistema eléctrico para cubrir varias funciones ya sea para con el motor en sí, como también para suministrar poder a elementos auxiliares. Los elementos de un sistema eléctrico de un motor son:

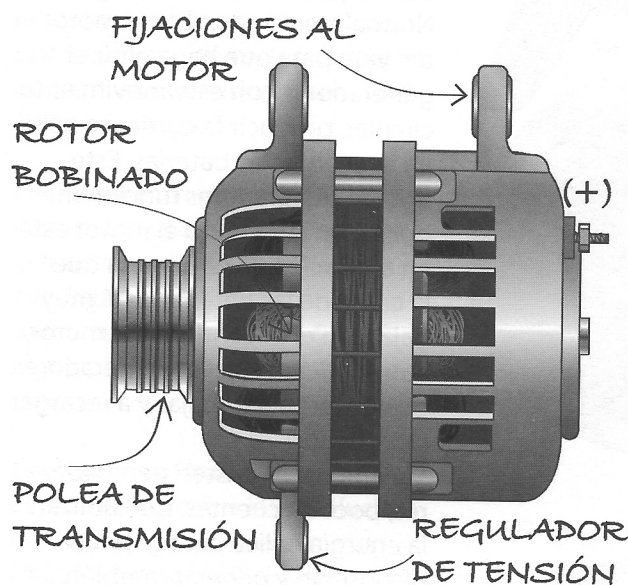
Motor de arranque o de partida.

Un motor de arranque o motor de partida es un motor eléctrico alimentado con corriente continua con imanes de tamaño reducido y que se emplea para facilitar el encendido de los motores de

combustión interna, para vencer la resistencia inicial de los componentes cinemáticos del motor al arrancar. Pueden ser para motores de dos o cuatro tiempos.

Alternador o dínamo.

Un alternador es una máquina eléctrica, capaz de transformar energía mecánica en energía eléctrica, generando una corriente alterna mediante inducción electromagnética.



Un alternador es un generador de corriente alterna. Funciona cambiando constantemente la polaridad para que haya movimiento y genere energía. Se utilizan alternadores con una frecuencia de 50 Hz, es decir, que cambia su polaridad 50 veces por segundo.

Las Baterías

Representan la única manera de poder almacenar la energía, por lo que se debe instalar la suficiente capacidad de almacenamiento como para no tener que recargarlas continuamente.

Las baterías almacenan energía eléctrica que reciben convirtiéndola en energía química y son capaces de reconvertirla nueva-

mente en electricidad cuando se le demande. Están formadas por placas de plomo, alternadas por otras de dióxido de plomo, sumergidas en ácido sulfúrico diluido en agua (llamado electrolito). Cada pareja de placas genera 2 voltios, por lo que una batería tiene 6 pares de placas para entregar 12 voltios.

La capacidad de una batería depende de la superficie total de las placas. A más capacidad, más peso y volumen. Esta capacidad se expresa en Amperios-Hora (Ah). Como precaución, para no dañar la batería, no se debe descargar bajo el 70% de su capacidad.

Carga de las baterías

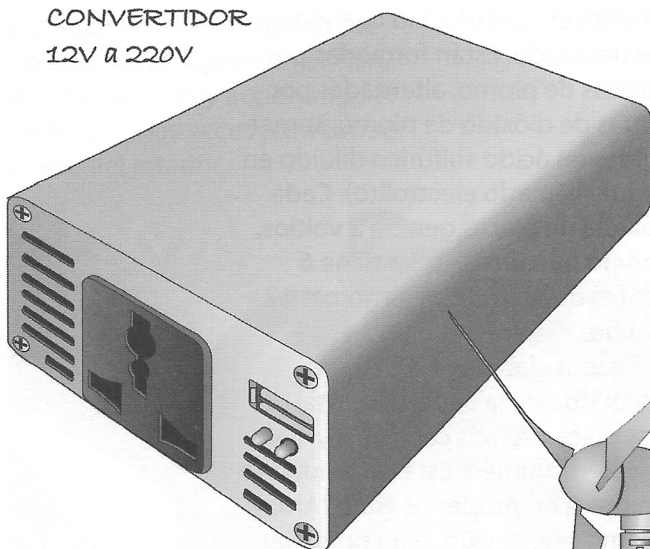
Las baterías, a medida que el motor funciona, se van cargando constantemente. Si el motor se apaga, la carga deja de funcionar. Se deben recargar de manera lenta y sin grandes corrientes de carga. Las altas temperaturas acortan la vida de cualquier batería, ya que se incrementa la velocidad de corrosión de las placas.

Nunca hay que dejar que la batería se descargue por debajo de los 10.5 voltios y su carga se verifica a través de un densímetro. También hay que evitar la sulfatación en los bornes, ya que la batería pierde eficiencia y deja de cargarse, por un mal contacto.

Los Convertidores

Son dispositivos electrónicos, totalmente silenciosos que permiten convertir la energía de las baterías en corriente alterna a 220 volts. Con esto se permite alimentar cualquier equipo eléctrico estándar, como equipos de música, televisores, herramientas, etc. Sin embargo, si se requieren grandes consumos eléctricos de 220V, (conectar aire acondicionado o placas de vitrocerámica en la

CONVERTIDOR
12V a 220V



cocina), es preferible usar un generador eléctrico ya que entregan más potencia y no consumen amperes de las baterías. Hay convertidores desde 50 vatios hasta de varios Kilowatts. Si se quiere conectar un computador portátil, cargar el teléfono, será suficiente uno de los modelos más pequeños. Naturalmente, un inversor más potente también puede entregar potencias inferiores al valor máximo para el que estén calculados.

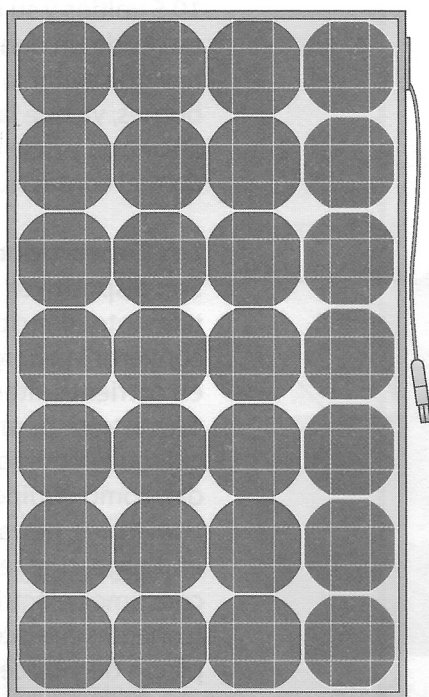
Los paneles solares

Los paneles solares están formados por células conectadas entre sí, en paralelo para sumar la corriente generada por cada una de ellas. Al ser expuesta a la luz, la celda solar produce electricidad, que, dependiendo de la intensidad de la luz solar, se produce mayor o menor cantidad de electricidad.

La luz solar directa es preferible a la sombra, aunque con la luz difusa también se genera algo de energía.

Hay que tener presente que la eficacia de los paneles disminuye significativamente cuando la temperatura de la celda aumenta. Por esta razón, la parte inferior de los paneles está abierta y ventilada

PANEL SOLAR



GENERADOR
EÓLICO



para que no se caliente excesivamente por la exposición solar. Cada celda, de unos 10 centímetros de lado, es capaz de generar 1,5 watt, y un típico panel de un metro cuadrado puede entregar unos 100 watts.

Los generadores

El generador tiene como propósito recargar las baterías de la embarcación, ya que con su uso, poco a poco, se van descargando. Normalmente se utiliza el motor del yate para que haga girar el generador, y con este movimiento circular, producir la corriente que irá a recargar las baterías. Este tipo de generadores funcionan, por lo tanto, cuando el motor está en operación. Si se detecta que la carga de las baterías está muy baja, con el encendido del motor, automáticamente los generadores comenzarán a trabajar y a recargar (alternador).

Sin embargo, existen generadores, poco frecuentes, que utilizan la energía eólica para girar un dispositivo y generar también, bajo el mismo principio anterior, la corriente necesaria. Estos últimos tipos de generadores no necesitan el motor funcionando y tienen la ventaja que van cargando las baterías, siempre que exista viento ya sea en puerto o en el mar.

Instrumentos de seguridad en un motor

Cada motor cuenta con varios sistemas de alarmas por un mal funcionamiento.

Estos sistemas están en circuitos específicos, como por ejemplo:

Circuito de refrigeración

Se enciende una alarma sonora que, por lo general, es activada

debido a obstrucción de la admisión de agua salada para la refrigeración del motor.

Circuito de lubricación

Se activa alarma sonora debido a una baja presión de aceite, esto se puede deber a un mínimo de aceite en el cárter, en el chequeo debe inspeccionar el aceite del motor para su funcionamiento óptimo.

Circuito de carga de baterías

Se activa alarma visual en panel de instrumentos, se puede ocasionar por una rotura de correa de alternador, o el alternador mismo con falla en la carga.

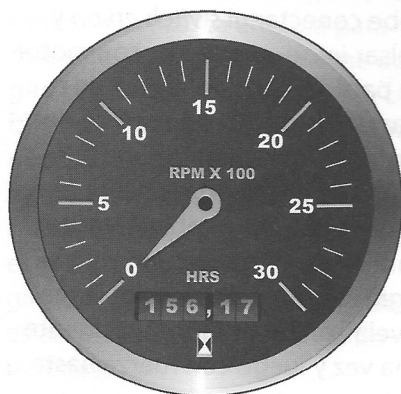
Las embarcaciones marinas tienen instrumentos que miden e indican el funcionamiento de alguno de sus dispositivos y, también, entregan una señal de alarma cuando algún parámetro está fuera de rango.

Tacómetro y Horómetro

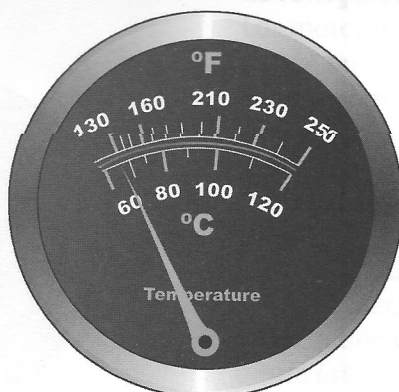
El tacómetro indica las revoluciones a las que funciona el motor. (multiplicar por 100 el valor indicado para obtener rpm.)

El horómetro señala el tiempo total que ha funcionado el motor, expresado en horas y décimas de hora.

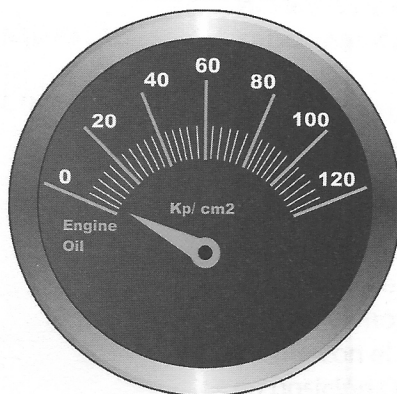
TACÓMETRO
Y HORÓMETRO



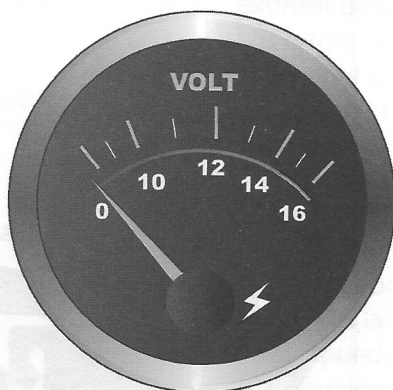
TEMPERATURA



INDICADOR
DE ACEITE

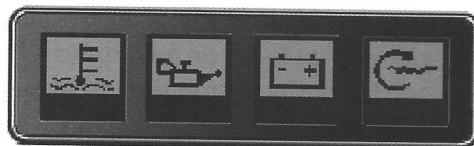


CARGA DE BATERÍAS



Alarma acústica y display de alarmas.

Al sonar una alarma acústica, parpadeará al mismo tiempo una de las tres luces de advertencia para indicar la causa de la alarma.



Temperatura de refrigerante excesiva.

IMPORTANTE

En caso de alarma, reducir las revoluciones del motor a las de ralentí (punto neutro). Si la temperatura no desciende, parar el motor, investigar y reparar la avería.



Presión de aceite insuficiente.

En caso de alarma, parar inmediatamente el motor y averiguar la causa.



El alternador no carga la batería.



Luz testigo.

Se enciende cuando se conecta la bujía de incandescencia.

Antes de hacer partir el motor, verificar que funcionen las luces de advertencia del cuadros de instrumentos.

Interruptor de alumbrado de los instrumentos

Interruptor de prueba y silenciado de alarmas

Prueba de alarmas

Al pulsar el interruptor, se encienden las luces de advertencia con luz fija, al mismo tiempo que suena la alarma acústica.

Silenciador de alarmas

Al presionar el interruptor, se silenciará la alarma acústica, pero sigue parpadeando luz de advertencia hasta que se haya solucionado la avería.

Temperatura del refrigerante del motor

Manómetro de presión del aceite del motor

Voltímetro

Indica la tensión de la batería y/o la carga del alternador.

g. Motores fuera de borda

Descripción general

Como ya fue indicado anteriormente, los motores dentro de borda de los yates son, en su mayoría, de cuatro tiempos. En el caso de los motores fuera de borda, pueden ser de dos o de cuatro tiempos.

Partes principales de un motor fuera de borda

Cabeza motriz

En este lugar se encuentra el motor, con sus pistones, cigüeñales, bielas, rodamientos, y otros elementos mecánicos. Es donde se produce el proceso de generar un movimiento circular a través de la combustión del combustible.

Unidad de transmisión

Llamado pata del motor, transmite el movimiento circular del mismo hacia la hélice. En esta parte se encuentra la caja de transmisión como también el soporte del motor de la embarcación.

Hélice

Similar a la hélice de un motor marino dentro de borda.

Bastón (palanca)

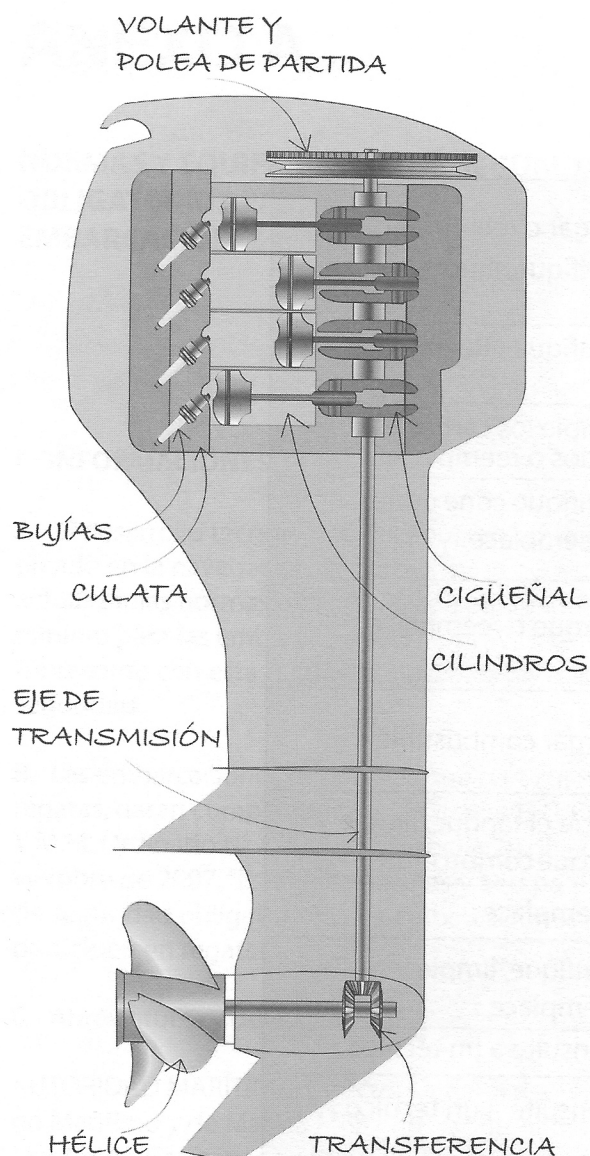
Su uso es para darle dirección a la embarcación. Dependiendo del modelo, también contiene el acelerador y encendido / apagado del motor.

Sistemas de funcionamiento de los motores fuera de borda

Puesta en marcha

Primero hay que verificar, para el caso de un motor de dos tiempos, que el estanque de combustible se encuentre con la mezcla adecuada (aceite y bencina en una proporción de 1:20). Luego se debe conectar la manguera desde el estanque al motor, abrir el tornillo de purga del estanque y bombear la pera hasta que esté firme y con combustible pero cuidando de no ahogar el motor.





lograr el encendido. Finalmente verificar la circulación de agua de enfriamiento.

El sistema eléctrico (ignición)

Cuando el motor es con gasolina, necesita bujías. La energía para que estas funcionen proviene del giro del motor, a través de una bobina, que eleva la corriente al nivel necesario para activar las bujías. Existen motores fuera de borda donde su puesta en marcha no es manual. Esto se logra con el giro de un motor de partida que es alimentado por un banco de baterías.

Esquema básico de un motor fuera de borda.

El motor con sus cilindros en posición horizontal, permite un eje directo hacia la pata, en cuyo extremo se ubica la caja de transferencia y la hélice.

El volante, al otro extremo, posee una polea para darle arranque manualmente.

La refrigeración

Los motores fuera de borda contienen un sistema de refrigeración, succionando el agua de mar desde la pata (sector caja de cambios) y distribuyéndola hacia todos los conductos interiores del motor. Luego esta agua se expulsa hacia el exterior. Cuando se enciende el motor fuera de borda, se debe verificar que salga agua expelida desde éste, ya que es un indicativo de que el sistema de refrigeración está funcionando.

h. Faena de combustible (precauciones de seguridad)

Al hacer faena de combustible pueden ocurrir accidentes que no debieran suceder, ya que los más graves destruirán completamente la embarcación.

Las faenas de combustible deben ser con el motor apagado e idealmente con el selector de baterías en posición OFF. Se debe comprobar que nadie esté fumando en los alrededores y tener a mano el extintor de seguridad.

Los errores más frecuentes son el llenar el estanque de agua con gasolina o el de gasolina con agua y también cargar combustible diésel en vez de gasolina o viceversa. Cuando haga faenas de combustible hay que tener cuidado con las chispas por corriente estática. A veces es la ropa la que está cargada y puede provocar algún peligro. Hay que estar muy pendiente del rebalse, pues es fácil perder un buen chorro de combustible cuando el tanque queda lleno. Cuando se llegue al final de la faena, hay que bajar la velocidad de relleno, para evitar derrames de combustible al agua.

Finalmente, antes de encender el motor, es necesario ventilar el compartimento del motor o la sala de máquinas.

i. Fallas más comunes

El motor no gira	Batería descargada Conexiones de batería sulfatadas o flojas	Cargar o reemplazar Verifique, limpie y ajuste
	Solenoide de motor de arranque	Verifique - Reemplace
	Motor de arranque	Limpie los carbones sucios o reemplace.
	Botón o interruptor de arranque	Verifique conexiones o reemplace.
El motor gira lento	Batería descargada	Cargue o reemplace
El motor gira pero no parte	Tanque de combustible vacío	Cargar combustible
	Combustible contaminado con agua	Vacíe el tanque, limpie y cargue combustible
	Filtro de combustible sucio	Reemplace
	Cañerías obstruidas o estranguladas	Verifique, limpie y reemplace
	Bomba de combustible	Consulte a un técnico
	Puesta a punto incorrecta o desincronizada	Consulte a un técnico
	Toma de agua obstruida	Limpie
	Tipo de combustible incorrecto	Vacíe el tanque y cargue nuevo combustible
El motor se sobrecalienta, suena la alarma	Circuito de enfriamiento obstruido	Consulte técnico
	Termostato fallado	Reemplace
	Rotor bomba de agua defectuoso	Cambie o consulte al técnico