MANUAL DEL TIMONEL

PREPARADO POR EL TENIENTE 1°

LUIS G. ARCE MAS



23.8922
67
926

Editorial Titicaca—Talleres de la Tipografía «Comercial»
PUNO—PERU
1926

MANUAL DEL TIMONEL

PREPARADO POR EL TENIENTE 1º
LUIS G. ARCE MAS



EDITORIAL TITICACA
Talleres de la Tipografía «Comercial»
PUNO-PERU
1926

MANUAL DEL TIMONEL

BIBLIOTECA CENTRAL
DIRINTEMAR
Clasif.: 623.8892/A67
Nro. Inv.: 2296
Fecha: 07/9/59

ÍNDICE

Pgs.

DEBERES GENERALES DE LOS TIMONELES y su servicio abordo..... 7

NOCIONES DE DERROTA Y SEÑALES.—Cartas..... 10

Del Compás..... 12

Compás Thompson..... 13

Sondador Thompson..... 14

Manera de operar..... 15

Lectura de la sonda..... 16

Recomendaciones sobre los compases Thompson..... 17

Compás Magistral..... 18

Compás de gobierno—Compases líquidos..... 18

Compás para Torpedera.—Rosa de los vientos..... 19

Tabla de rumbos.—Timón..... 20

Gobernar..... 22

Calado..... 23

Corredera..... 24

Corredera mecánica..... 25

Aparatos para sondar.—Sonda.—Sonda ordinaria..... 26

Barómetro..... 27

Barómetro de Mercurio.—Aneroide.—Registrador..... 28

Termómetros..... 29

CLASIFICACION DE LOS BARCOS.—Acorazado..... 31

Cruceros acorazados.—Protegidos.—De tercera clase..... 33

Cazatorpederos.—Monitores.—Torpederos.—Submarinos y Sumergibles..... 35

Auxiliares.—Cañoneras.—Lanchas de río..... 36

Marina Mercante.—Trasatlánticos.—Buques de carga.—Buques pesqueros..... 27

Buques de recreo.—Botes automóviles.—Yates.—Barcos de regatas.. 38

CLASIFICACION DE LA MARINA DE VELA.—Fragata.—Corbeta.—Brik-Barca..... 40

Pgs.
Bergantin-redondo.—Bergantin-Goleta.—Goleta.—Balandra.—Faluchos..... 41
MANIPULACIONES ELECTRICAS Y TORPEDOS.—Pila... 42
Batería.—Acumuladores.—Cuerpos buenos y malos conductores..... 43
Circuito eléctrico.—Potencial.—Intensidad.—Imán..... 44
Electro-imán.—Fundamento de las máquinas eléctricas..... 45
Cuadro de distribución.—Dinamo.—Motores eléctricos..... 46
Galvanómetros.—Aparatos de alumbrado.—Proyectores..... 47
Timbres eléctricos.—Soplones.—Avisador de incendios..... 48
Aparatos de destellos Morse.—Telegrafía sin hilos.—Pararrayos..... 49
Torpedo eléctrico.—Torpedo automóvil..... 50
ARITMETICA PRACTICA..... 52
Número decimal.—Numeración Romana..... 53
Letras y signos de abreviación.—Operaciones fundamentales... 54
Adición.—Sustracción.—Multiplicación..... 55
División..... 57
Divisibilidad..... 60
Teoría del máximo común divisor.—Número primo.—Primos entre sí. 62
Teoría del M. M. C..... 63
Fracciones.—Fracción o quebrado..... 64
Reducción de fracciones a un común denominador.—Adición.. 65
Sustracción..... 66
Multiplicación.—Fracción de fracción.—Potencia..... 67
División.—Fracción decimal..... 68
Propiedades de los números decimales.—Adición.—Sustracción.. 69
Multiplicación.—División..... 70
Potencias y raíces.—Potencia.—Raiz cuadrada..... 71
SISTEMA METRICO.—Unidades de longitud..... 73
Unidades de superficie.—Unidades de volúmen..... 74
Unidades de capacidad.—Unidades de peso..... 75
Densidad o peso específico..... 76
SISTEMA MONETARIO.—Unión monetaria y cambio... 77
NUMEROS COMPLEJOS.—Adición..... 79
Sustracción.—Multiplicación.—División..... 80
MEDIDA DEL TIEMPO.—Sexagesimales..... 81
RAZONES Y PROPORCIONES.—Razón entre dos números.—Proporción..... 82
Dados dos términos de una proporción hallar el cuarto.—Regla de Tres simple..... 83
Regla de Interés.—Fondos Públicos..... 84
DEL CRONOMETRO Y SEXTANTE..... 85
GEOMETRIA PRACTICA.—Cuerpos.—Dimensiones de los cuerpos.—Líneas.—Superficies..... 87
Cilindro.—Cono.—Esfera..... 88
Pirámide y Prisma.—Desarrollo de los cuerpos..... 89
Angulos.—Diferentes clases.—Dirección y relaciones entre las rectas.—Figuras..... 90
Triángulos.—Cuadriláteros..... 91

Pgs.
BOTES DE VELA.–Orientación de una vela.–Banda de sotavento y Barlovento.–Orzar.–Arribar.–Amuras.–Aletas..... 92
Palo trinquete.–Mayor.–Entenas.–Botalón.–Velas.–Puños.–Navegación y orientación del aparejo.–De Bolina.–A Ceñir..... 93
A la cuadra.–A un descuartelar.–A un largo.–En popa..... 94
Virar por avante..... 95
Virar por redondo..... 96
REGLAS ADOPTADAS PARA EVITAR COLISIONES EN EL MAR.–Reglas concernientes a las luces..... 98
Señales por medio de sonidos en tiempo nebuloso..... 104
Moderación de velocidad en tiempo nebuloso.–Reglas para navegar y gobernar.–Riesgo de colisión..... 105
Señales de sonidos para buques que se avistan.–Señales de peligro... 108

INDICE DE LAMINAS:

1.–Anotaciones usadas en el «Diario de Bitácora»
2.–Faros de la costa
3.–Distancias en el Lago Titicaca, en millas
4.–Alfabeto Morse.
5.–Distancias en la costa, en millas

FE DE ERRATAS

PÁGINA	LÍNEA	DICE:	DEBE DECIR:
Prólogo	7	exijencias	exigencias
8	18	tangonos	tangones
9	15	tendientes	tendentes
10	23	respresentar	representar
11	35	revisarse	servirse
12	13	siguen	sigue
15	11	jirar	girar
15	31	huevos	huecos
16	5	éstos	estas
16	7	postillo	pestillo
16	11	postillo	pestillo
19	4	la rosa no tiene sino agujas	la rosa no tiene sino cuatro agujas
20	9	modificando	modifica
22	9	de tambor	el tambor
24	25	está	ésta
29	11	desarregarse	desarreglarse
29	18	tinte	tinta
29	30	predictión	predicción
29	32	termomeero	termómetro
31	23	geners	género
32	10	instalando	instalada
35	9	uniios	únicos
46	7	votrímetros	voltímetros
49	15 y 18	hondas	ondas
51	12	enimigo	enemigo
77	17	el regulador del mercado monetario es el franco.	el regulador del mercado monetario es la libra peruana
86	13	bace	hace
92	10	VULA	VELA

PROLOGO

Al publicar este «MANUAL DEL TIMONEL» juzgo conveniente y oportuno hacer saber a mis compañeros que ha sido preparado recopilando enseñanzas de manuales de otras naciones, durante mi embarque en el Crucero «Lima» y tratando de llenar las exijencias del personal embarcado.

Cree el suscrito proporcionar al Marino Mercante Nacional con el «Manual del Timonel» conocimientos prácticos e indispensables para sus labores.

Callao, Noviembre 1924.

Teniente 1°

Luis G. Arce Mas

MANUAL DEL TIMONEL

PREPARADO POR EL TENIENTE 1º LUIS G. ARCE MAJ

DEBERES GENERALES DE LOS TIMONELES Y SU SERVICIO ABORDO

Los timoneles deben merecer la consideración de todos por su buen comportamiento: hacerse notar por la limpieza y corrección de su persona y de sus uniformes, por su celo en su servicio y por su política.

El servicio de los timoneles comprende: las señales, la vigilancia exterior, la vigilancia de los relojes, la trasmisión de las órdenes del Comandante y de los Oficiales; además en la mar están encargados de la vigilancia del rumbo del buque, de la corredera de sondar y de tomar todos aquéllos datos necesarios para el diario de bitacora.

Deben esforzarse por conocer prontamente el nombre de todos los Jefes, Oficiales, Ingenieros y demás personas que forman la planta Mayor así como también el de los Oficiales de Mar, Clases y en general de todos aquellos que componen la tripulación del buque; los cargos que tienen cada uno y el orden de antiguedad que regula el orden en el servicio.

Deben así mismo conocer los alojamientos de todos y no ser extraños a ninguno de los servicios del buque.

El Timonel de guardia en puerto, estará situado en el puente o en el lugar designado al efecto, debiendo estar atento a todo lo que pase exteriormente, tanto en la bahía como en tierra; vigilará todos los movimientos de los buques tanto de guerra como mercantes, las señales que hagan y principalmente las que se isen en el buque almi-

rante o jefe de bahía, dando inmediatamente cuenta de ellas, después de haberlas interpretado, al Oficial de guardia. Con este objeto llevarán un diario de señales en el que deben anotar todas las que se hagan y se reciban, debiendo conservar este diario, así como los Códigos de señales muy limpios.

Dará aviso de todas las embarcaciones que se dirijan abordo, indicando, a ser posible, el buque a que pertenecen y el grado de los Jefes u Oficiales que vengan en ellas. Así mismo, cuando circula en la bahía una embarcación con insignia lo avisará oportunamente al Oficial de guardia, para que pueda tributársele los honores correspondientes.

Vigilará con toda atención los movimientos de todas las embarcaciones que salgan del buque a fin de poder dar datos precisos de ellas en cualquier momento, teniendo también cuidado con las que se encuentran en los tangonos.

Debe vigilar constantemente la hora para poderla picar con toda exactitud, avisando con anticipación los movimientos o ejercicios que deben ejecutarse a hora fija.

Cuando se le mande trasmitir una orden, lo hará lo más pronto posible tratando al comunicarla de emplear los mismos terminos que el Jefe u Oficial que se la dió.

No permitirá el axceso al puente de ningún individuo de la tripulación, a no ser por asuntos del servicio.

No permitirá tampoco que ninguna embarcación se acerque al buque y que se establezcan conversaciones entre las personas que van en ellas y algún individuo de la tripulación (dotación).

Que se embarque o desembarque cualquier objeto por otro sitio que no sean las escalas o portalones, a no ser que exista autorización del Oficial de guardia.

Cuidará de que el pabellón, insignias y demás señales, estén perfectamente claras y visibles; que no cuelgue ningún efecto por el costado, que no se tienda ropa sobre los guarda calores, ventiladores o cualquier otro sitio que no sean los andariveles, tratando siempre de que sea lo más correcta posible la presentación del exterior.

Vigilará con especial cuidado la ropa tendida en los

andariveles,que estos estén perfectamente tesos y arreglados, no permitiendo que nadie toque las prendas colocadas en ellos sin previa autorización del Oficial de guardia.

Después de la puesta del Sol y durante la noche, redoblará su vigilancia tanto en el buque como al exterior de él, debiendo al recibir la guardia cerciorarse de las embarcaciones que hayan amarradas a los tangones y de que las luces reglamentarias están perfectamente encendidas.

De noche cuando se acerque una embarcación al buque dará la voz de ¡Al bote!, dando cuenta de la embarcación que reciba.

Será puntual en los relevos y cumplirá extrictamente todas estas consignas, asi como todas las que le den tendientes al buen servicio, teniendo presente que del cumplimiento de ellas depende el buen concepto que de él se forme sus superiores.

NOCIONES DE DERROTA Y SEÑALES PARA LA INSTRUCCION TECNICA DEL PERSONAL DEL CARGO

Para dirigirse sobre el Mar

El marino tiene necesidad:

1º De las cartas que le permiten conocer los parajes que va a frecuentar.

2º De las brújulas o compases que le permiten seguir los rumbos que quiera ayudandose del timón.

3º De la corredera que le permite determinar su velocidad.

4º De un aparato que le permite sondar para apreciar la profundad del agua.

Se utiliza además otros instrumentos; barómetros, termómetros, trasmisores de ordenes, etc. que facilitan su tarea.

Vamos a estudiar rápidamentos estos aparatos.

CAPITULO 1

Cartas

Como la figura de la tierra es sencillamente esferica tendríamos que representar los objetos diversos situados en su superficie sobre una esfera que presentará la misma forma que ella; pero para poder respresentar sobre esta

esfera los detalles útiles o aún los más indispensables, estaríamos obligados a darle dimensiones muy grandes, que la harían de uso impracticable en tierra y con mucha mayor razón abordo; en vista de esto, se ha recurrido para representar la superficie de la tierra a las cartas, que no son otra cosa que la representación de dicha superficie sobre un plano.

Las cartas marinas o de Mercator se dividen en tres categorías, según la magnitud de su escala:

1º Cartas de punto menor que abarcan una gran extensión de las costas.

2º Cartas de punto mayor que abarcan una extensión pequeña de las costas y sobre las cuales se puede apreciar distancias aun menores de una milla.

3º Planos particulares o portulanos que representan con todo detalle los puertos, bahias, canales, etc., etc., y sobre las cuales se puede apreciar hasta el décimo de milla.

En las cartas los meridianos se representan por líneas rectas verticales paralelas y equidistantes. El Ecuador y los paralelos por rectas horizontales perpendiculares a las primeras e igualmente paralelas entre sí; pero, cuya distancia respectiva aumenta a medida que se aproxima a los polos.

Esta disposición de proyección imaginada por Mercator, permite representar por una línea recta las curvas que el buque describe sobre la superficie del mar y conservar a los ángulos sus verdaderas magnitudes, lo que facilita la resolución gráfica del problema del rumbo. Estas cartas están escuadradas por cuatro escalas graduadas que llevan dos a dos las mismas divisiones.

Las escalas paralelas al Ecuador reciben el nombre de escalas de longitud y las otras dos el de escalas de latitudes. Están numeradas y el primer cuidado que se debe tener antes de revisarse de ellas es ver lo que representan cada división.

Las cartas estan siempre trazadas de manera que el Norte se encuentre siempre arriba; el Sur abajo; el Este a la derecha y el Oeste a la izquierda.

La unidad de distancia es la milla marina, que co-

Biblioteca C. de 1. Julio L. Elías Murgía

rresponde al minuto de arco de círculo máximo, puesto que hay 60 millas en el arco de un grado. Su longitud es de 1.851.95 m. acostumbrándose a tomar en la práctica por longitud de una milla 1.852 m. Algunas veces se hace uso de la legua marina que tiene una longitud de tres millas o sea 5.555.55 m.

También suele emplearse como unidad de distancia el CABLE que es la décima parte de una milla, o sea 185.185 m. tomando generalmente en la práctica 200 m. como longitud de un cable.

CAPITULO II

DEL COMPAS

El compás ó brújula, indica el rumbo que siguen el buque, permitiendo así mismo seguir el que se desea. Este aparato se emplea también para tomar marcaciones por medio de las cuales se determina la situación del buque a la vista de la costa.

Está basado en el principio siguiente:

Que una barra imantada suspendida sobre un pivote punteagudo, al vértice del cual puede girar libremente, se orienta por si sola en una dirección igual a la dirección Norte–Sur y sencillamente invariable para un lugar dado.

Se compone:

De una rosa de los vientos cuya descripción veremos más adelante, montada sobre un círculo de aluminio.

De el chapitel que es un cono de latón que tiene en su vértice una piedra muy dura como ágata o záfiro y que está fijo en el centro de la rosa.

Según el modelo de un par de agujas imantadas o de un conjunto de pares ligadas paralelamente entre ellas por medio de hilos de seda y fijas por la parte interior a la rosa, debiendo estar el diámetro Norte–Sur de ella paralelo a las agujas.

De el estilo que es un pivote que termina en una punta muy fina y sobre la cual reposa el chapitel.

De el mortero que es una caja cilíndrica de latón o bronce en la cual está fijo el estilo, siendo generalmente el

fondo de ella constituído por un vidrio de modo de permitir alumbrarlo por la parte de abajo. En su parte superior va cerrado por un vidrio que permite hacer las lecturas sobre la rosa y que la pone al abrigo de los efectos del viento.

Sobre la pared anterior del mortero, hay una línea negra vertical que se llama línea de fé.

Todo este conjunto que acabamos de describir vá suspendido en una armazón de madera llamada bitácora por medio de un sistema que se llama de suspención a la cardana, que consiste en un aro de latón concéntrico al mortero, sobre el que descansa este por medio de dos muñones que ocupan las extremidades de un diámetro; siendo a su vez unido el aro a la bitácora por medio de otros dos muñones que ocupan las extremidades de un diámetro perpendicular al primero. Con esto se consigue hacer insensible el compas a los efectos del balance o cabeceo del buque.

Como accesorio, llevan generalmente los compases un aparato que se llama alidada, que se emplea para tomar marcaciones. Las hay de varios modelos, la que se usa generalmente abordo se llama Thompson.

Los compaces empleados en la marina son de dos clases: 1º Los compaces Thompson y 2º Los compaces líquidos.

Compás Thompson.—El compás Thompson es un compás en el cual el desvio de la aguja imantada producido por los fierros del buque se anulan por medio de imanes y masas convenientemente dispuestos.

La bitácora se compone de una armazón cilíndrica de madera que lleva en la parte superior un manguito de cobre al cual está suspendido el mortero. Todo está cubierto de una capota de latón, llamada cubichete, provista de lunas.

La suspensión a la cardana del mortero es a su vez suspendida por medió de cadenas a una corona elástica formada de cabo de alambre.

En la parte inferior de la bitácora están practicados alojamientos trasversales y longitudinales para los imanes compensadores. En la parte superor del armazón de

madera, hay dos repisas de fierro fundido sobre las que se aseguran las esferas compensadoras.—En la extremidad de la bitácora y paralelamente a su eje existe un alojamiento cilíndrico de cobre en la cual se aloja la barra compensadora llamada barra Flinders.

La rosa del compás Thompson es de una gran lijereza, está construida de una manera especial que es imitada en la actualidad por la mayor parte de los constructores de estos aparatos.—Su borde exterior está formado por un círculo de aluminium muy delgado sobre el cual están fijos cordones de seda que van hacia el centro sobre un pequeño disco de aluminium provisto de un hueco para dar paso al chapitel. Las agujas que son ocho están suspendidas al círculo de aluminium por cordones de seda. El chapitel es un conito de aluminium que termina en una piedra de záfiro.

La hoja de papel que lleva las graduaciones está reducida a una corona seccionada según varios diámetros de manera de permitir al papel deformarse sin alterar la forma de círculo de aluminium.

La alidada es movible al rededor de un pivote fijo al centro del vidrio superior del mortero.

En lá noche una lámpara eléctrica fija en la bitácora permite leer las graduaciones de la rosa.

Sondador Thompson.—Este aparato permite a un buque en marcha obtener sin disminuir su velocidad, profundidades en fondo hasta de 100 brazas.—En este aparato el plomo está unido a un hilo de acero delgado y muy resistente, que se enrrolla sobre un tambor, el cual puede girar rápidamente y con suma facilidad durante la caída del plomo, pudiendo detenerse así instantáneamente por medio de un freno, cuando el plomo ha tocado fondo. La profundidad está indicada por un tubo de vidrio cerrado en uno de sus extremos, que se coloca en un estuche de latón fijo a la línea en las proximidades del escandallo, en el cual penetra el agua en razón de la presión, descomponiendo la sustancia colorante de que están revestidas las paredes interiores de este tubo de vidrio, tanto más, cuanto mayor sea la profundidad.

El escandallo de la sonda está formado por uua masa

de fierro galvanizado de forma troncocónica terminado por una barra que lleva un ojo el cual fija el extremo de una línea de cáñamo de tres metros de longitud, la cual se fija a su vez a la línea de acero por medio de un anillo de plomo.—El hilo de acero es de un diámetro de 0.75 M|M el cual hay que preservarlo de la humedad (oxidación).

Una barra de cobre con mango de madera y que se mantiene sobre la línea durante su desarrollamiento, permite reconocer el instante en que el plomo toca fondo.

El tambor está montado sobre un eje, pudiendo jirar independientemente de él al desarrollarse la línea, o junto con él cuando se enrolla: está encerrado en un marco provisto de un contador que indica la cantidad de línea desarrollada.—Sobre este tambor se enrolla la sondaleza que como hemos dicho es un alambre o cabo de acero galvanizado muy fino y muy resistente.—Está provisto de un freno que es un disco de hierro y de forma tronco-cónica, paralelo al tambor y montado sobre el mismo eje al cual oprime, pudiendo inmovilizarse por medio de un pestillo.

El tubo de vidrio está cerrado en una de sus extremidades por una cápsula de cobre pegada con lacre. Está revestido interiormente de una sustancia química (cromato de plata) que se descolora al contacto con el agua del mar. La parte descolorada del tubo medida sobre una regla graduada, indica la profundidad del agua.—El tubo se coloca dentro de una vaina de latón la cual se fija por dos ligadas al extremo de la línea de cáñamo que une la sondaleza con el hilo de acero y tiene practicados unos huevos por donde penetra el agua.

Manera de Operar.—Para servirse de este aparato se necesita cuando menos tres hombres.—Las operaciones preliminares son las siguientes: Se ponen las manivelas, se ajusta el disco del freno, se saca el pestillo, se pasa el alambre por el carro (que es un cilindro que resbala sobre un tangonete que sale del buque de manera de mantener la sonda a buena distancia del costado; enseguida se fija el escandallo a la línea y se coloca un tubo en el estuche, cuidando de colocarlo con la abertura hacia abajo; se

saca el carro hasta la extremidad del tangonete arriando poco a poco la cantidad de línea que sea necesaria hasta que el escandallo quede a la altura del nivel del agua; se echa el pestillo y se espera la voz de ¡Sonda!—A esta voz los hombres que están en las manivelas giran estos en sentido conveniente y como el disco del freno está sujeto por el postillo, este se tralada a lo largo del eje, dejando libre al tambor a las dos o tres vueltas.

A la voz de ¡Para! dada por el operador que mantiene la barra de cobre sobre la línea, se giran las manivelas de manera de detener el tambor y se saca el postillo comenzando enseguida a enrollar la línea, cuidando que no se formen cocos que la deterioran.

Durante el enrollamiento uno de los operadores debe secar la línea haciéndola pasar por una lona untada con una solución espesa de cal viva.

LECTURA DE LA SONDA.—Una vez sacado el tubo de vidrio de su estuche se le coloca sobre una regla graduada que trae cada aparato, de manera que la cápsula de cobre se aplica sobre la escuadra de metal fija a la extremidad de la regla. La graduación correspondiente al límite de la parte descolorida del tubo expresa el número de brazas de fondo.

RECOMENDACIONES SOBRE LOS COMPASES THOMPSON

Las rosas sistema Thompson son extremadamente delicadas bajo todo punto de vista; es pues indespensable manejarlas tomando las más grandes precauciones. Si son peresosas, es decir si obedecen con lentitud a los cambios de rumbo, debe examinarse el contorno de la rosa y del mortero, pues la menor hebra escapada de alguno de los hilos de seda podría paralizar la rosa. El estilo se verifica por medio, de una lupa potente, debiendo ser su punta muy fina para disminuir en lo posible el rosamiento.—El chapitel se verifica por medio de una aguja muy fina con la cual, se puede verificar la menor grieta que presente.—A la bitácora se le debe evitar todo estremecimiento, la limpieza debe hacerse con precaución y reducirla a la extrictamente necesaria.—Se debe también evitar desplazar las esferas compensadoras. Por ningún motivo los timoneles o los encargados de la limpieza de los compases deben tocar ni desarmar nada, debiendo dar parte al Oficial de Derrota de cualquier desperfecto que encontraran.—Los individuos que estén cerca del compás particularmente los timoneles no deben tener en los bolsillos objetos de hierro, como cuchillas, llaves, etc., que ocasionan perturbaciones en las indicaciones del compás. Cuando se arrancha el buque para la mar es necesario asegurarse que ningún objeto de hierro ha sido colocado inadvertidamente en las proximidades del compás.

Compás Magistral

Los compases colocados en los parajes más despejados de los buques y en las mejores condiciones para sustraerlos, tanto como sea posible, a las influencias magnéticas provenientes de las masas de hierro que los rodea llevan el nombre de compases magistrales. Sirven para dar los rumbos y tomar marcaciones y es a ellos a que se compara todos los campases del buque.

Compás de Gobierno

Estos compases van instalados cerca de los aparatos de gobierno (puente de navegación, torre de combate) Directamente colocados a la vista del timonel de guardia para mantener el buque a RUMBO.—Se les compara con los compases magistrales tomando en el mismo instante, claramente determinado por la voz de TOP, o de rumbo, los rumbos indicados por los dos instrumentos.

Compases Líquidos

Se llama compás líquido el compás cuyo mortero está lleno de agua mezclado con un tercio de alcohol para evitar la congelación. La rosa que se mueve en este líquido es menos sensible a los movimientos bruscos y trepidaciones del buque, pero en cambio su movimiento de orientación es menos rápido o como también se dice menos sencible. Los morteros son forma especial que les dá una cierta elasticidad permitiéndoles seguir las dilataciones y contracciones del líquido.

Las rosas son de talco. Las agujas generalmente en número de dos están encerradas en vainas o fundas de cobre plateado que impide sean oxidadas por el líquido. En los compases que se usan para las embarcaciones estas vainas constituyen flotadores que disminuyen el peso de la rosa cuando está sumergida en el líquido.

Compás para Torpedera

Estos compases presentan las mismas disposiciones que los compases sistema Thompson. La barra Flinders está suprimida y la rosa no tiene sino agujas.

Rosa de los vientos

La rosa de los vientos, es una figura en la cual están representados los puntos cardinales y las direcciones intermedias.—La rosa se divide en 360º formando cuatro cuadrantes de 90º cada uno y graduados comensando del Norte y del Sur para terminar en el Este y en el Oeste (west).—Cada ángulo de 90º ha sido dividido en dos partes iguales de 45º, obteniéndo así los rumbos laterales que toman el nombre de los cardinales entre los que están comprendidos, así:

el comprendido	entre	el N.	y el E.	se llama	NE
"	"	"	E. y el S.	"	SE
"	"	"	N. y el W.	"	NW
"	"	"	S. y el W.	"	SW

Cada ángulo de 45º ha sido, a su vez dividido en cuatro partes iguales de 11º 15′ obteniéndose así treintidos divisiones que se llaman cuartas cuyos nombres están indicados en la figura y que forman lo que se llama la rosa de los vientos. Las divisiones de cuartas son empleadas en todos los casos en que no se quiere avaluar un ángulo con gran exactitud, como por ejemplo las direcciones del viento o de una corriente; siendo indispensable emplear la graduación en º (grados) siempre que se trata de un rumbo, o de una marcación a un punto bien determinado.—Las rosas de los compases empleados en la marina llevan siempre estas dos graduaciones, de suerte que una simple lectura permita pasar inmediatamente de una graduación a la otra.

TABLA DE RUMBOS

Primer Cuadrante		Segundo Cuadrante		Tercer Cuadrante		Cuarto Cuadrante	
Cuartas	Grados	Cuartas	Grados	Cuartas	Grados	Cuartas	Grados
N	0°00	E	90°00	S	0°00	W	90°00
N ¼ NE	11.25	E ¼ SE	78.45	S ¼ SW	11.25	W ¼ NW	78.45
NNE	22.50	ESE	67.50	SSW	22.50	WNW	67.50
NE ¼ N	33.45	SE ¼ E	56.25	SW ¼ S	33.45	NW ¼ W	56.25
NE	45.00	SE	45.00	SW	45.00	NW	45.00
NE ¼ E	56.25	SE ¼ S	33.45	SW ¼ W	56.25	NW ¼ N	33.45
ENE	67.50	SSE	22.50	WSW	67.50	NNW	22.50
E ¼ NE	78.45	S ¼ SE	11.25	W ¼ SW	78.45	N ¼ NW	11.25

CAPITULO III

Timón

El timón es el aparato empleado para mantener el buque en una dirección dada, así como también para hacerlo evolucionar.—Se compone de dos partes: la mecha, que es una pieza cilíndrica que recibe el esfuerzo de la caña y que sirve de eje al timón, y el azafrán o pala que es la que se orienta fuera del plano longitudinal del buque y produciendo en la popa una resistencia transversal modificando la dirección de él.

En los botes y en las embarciones pequeñas, el timón está suspendido sobre la popa detrás del codaste, por medio de unas piezas de hierro llamadas machos que enganchan en otras llamadas hembras que están fijas en el codaste.—Para maniobrarlo se hace uso de una barra de madera o hierro que se llama caña, una de cuyas extre-

midades encaja en la caña del timón. En los buque mercantes y en los pequeños buques de guerra subsiste el principio de esta instalación; pero como la maniobra del timón sería difícil por la resistencia del agua se ha recurrido a unos aparejos llamados guardines que vuelven fácil y cómoda la maniobra del timón, pues permiten maniobrarlo desde distancia, como por ejemplo el puente.

A consecuencia del aumento sin cesar del tonelaje y de la velocidad de los buques; y de las dimenciones más grandes que se está obligado a dar a los timones se necesita un gran esfuerzo para maniobrarlos, lo que ha abligado a la instalación de ciertas máquinas a vapor, eléctricas, o a presión de aguá, llamadas servomotores, por intermedio de las cuales se efectúa la maniobra.

En los buques modernos para facilitar la maniobra de orientación de los timones, se ha imaginado hacerlos girar no sobre su arista anterior sino sobre un eje un poco atrás de esta arista. De esta manera el esfuerzo ejercido en el agua por la pala no se disminuye pero este esfuerzo repartiéndose a proa y a popa del eje exija necesariamente menor trabajo para orientarlo. Se dice entonces que el timón es compensado.

Se podría disminuir aún más la resistencia a la orientación del timón, llevando el eje de rotación hacia el medio de la pala; pero para asegurar el buen funcionamiento del timón en mar gruesa se admite que la superficie de la pala situada a proa del eje no debe pasar de una cuarta parte de la superficie situada a popa.—En los timones compensados la base de la pala lleva una espiga que atraviesa la prolongación de la quilla, espiga sobre la que gira el timón. La parte de la mecha que entra en el casco del buque lleva un prensa estopa para evitar la entrada del agua. A la salida del prensa estopa, la mecha recibe la caña cuyas dimensiones son proporcionales a los esfuerzos que tiene que ejercer y al espacio que le asignen las formas del buque.—Cuando las formas del buque son muy finas y no permiten a la caña desplazarse 30 o 35º a cada banda se recurre a dispositivos especiales para la maniobra del timón.

Como hemos dicho anteriormente el procedimiento

comunmente empleado para producir la orientación del timón consistente en fijar al extremo de la caña unos guardines de cadena o de cabo que se enrollan en un cilindro llamado tambor el cual es accionado por una rueda que se mueve a mano o por un motor. Los guardines deben estar dispuestos de manera que cuando se gire la rueda en un sentido, se enrolle uno de sus extremos mientras que el otro se desarrolla.—En la mayoría de los buques de tambor sobre el que se enrollan los guardines puede ser embragado al árbol de una máquina especial o sobre el eje de una rueda que se mueve a mano. —En los buques de combate generalmente existen varios puestos desde donde se puede governar, los timoneles se deben familiarizar y ejercitar en la manera como se puede axionar el timón de cualquiera de estos puntos.

Como el conocimiento de la posición exacta del timón es de gran importancia, se instalan unos mecanismos de engranaje que accionan una aguja, que indica en cualquier momento la posición del timón. A estos aparatos se les llama axiómetros. Los hay también eléctricos; y en muchos buques se instalan los dos de manera que uno sirva de control al otro.

Governar

Governar es hacer seguir al buque una dirección determinada sea por un punto fijo o por el compás. Cuando a un buque se le mantiene fácilmente en una dirección constante con muy pequeño movimiento de la caña se dice que tiene estabilidad de rumbo. Esta cualidad se encuentra generalmente en los buques largos. Los buques de dos helices tienen una estabilidad de rumbo inferior a los de una sola.—Es necesario en estos buques estar muy atento a las guiñadas, si no se las contrarresta a tiempo producen separaciones considerables del rumbo las que sumadas originan un error grande en las recaladas.—Cuando el buque va avante y se mete el timón a una banda, cae la proa hacia la banda a que se ha metido el timón, lo contrario sucede cuando el buque va atrás; es decir, que la proa cae a la banda opuesta que se ha me-

tido el timón. El que se efectúa más rápidamente mientras mayor sea la velocidad del buque.

Las voces que se emplean para governar son las siguientes:

A ESTRIBOR, que quiere decir poner a estribor el timón.

A BABOR, que quiere decir poner a babor el timón.

AL MEDIO, que quiere decir poner el timón en cero.

Así, que significa mantener el rumbo que marca el compás en ese momento.

LEVANTANDO, que quiere decer regresar el timón a cero lentamente.

Es bueno precisar siempre las órdenes de estribor o babor, indicando el número de grados que debe meterse el timón.

Todas estas órdenes deben ser repetidas textualmente por la persona que gobierna repitiéndolas en el momento que recibe la orden y en el momento en que ha quedado ejecutada.

CALADO

Tomar el calado es derminar la cantidad de pies y fracción de pié que un buque está sumergido en el mar de la proa y de la popa.—LA DIFERENCIA DE CALADO, es la diferencia entre estas dos cantidades y CALADO MEDIO es la mitad de su suma.

El calado se toma sobre la roda y el codaete. Números en relieve o pintados de una manera bien clara indican los pies, que se cuentan hasta la parte inferior de las cifras. Para tomar la fracción de pié es necesario apreciar a la vista la cantidad de agua que hay encima de la última marca. Si el mar no está perfectamente tranquilo y hay olas o balance, entonces se estima el nivel medio del agua haciendo la semi suma de las más grandes y de las más pequeñas alturas a las cuales se eleva.

Se debe tomar el calado siempre que se verifique cualquier cambio en la estiva, después del embarque de car-

bón, de la artillería, de los víveres, etc.; antes de la salida a la mar y después de la llegada a puerto.

CAPITULO IV

Corredera

La corredera es un instrumento que sirve para medir la velocidad del buque; y, por consiguiente el camino que recorre en un tiempo dado.

Antiguamente se usaba la corredera de barquilla que está compuesto de un flotador o barquilla en forma de triángulo, lastrado con plomo en uno de sus lados para obligarlo a mantenerse en el agua en una posición vertical. De un cordel, línea de corredera, que a poca distancia del flotador se ramifica en dos partes; la una atraviesa el flotador en las inmediaciones del vértice opuesto al lado lastrado y termina en un nudo o piña, y la otra que termina en una clavija de madera que encaja en un hueco practicado en la barquilla. Cuando se quiere obtener la velocidad del buque, se introduce la clavija en su alojamiento y se larga al mar la barquilla, dejando filar la línea. —La barquilla se encuentra detenida por la resistencia del agua y puede considerársele prácticamente como inmóvil cuando queda fuera de la influencia de la estela, que va dejando el buque; es decir, cuando se encuentra alejada una distancia igual a la eslora, en los veleros, y a vez y media está en los de vapor. Esta distancia está marcada en cada buque con un pedazo de lanilla. Cuando la línea se desarrolla y pasa la lanilla entre las manos el que opera da la voz de ¡cambia!, la persona que lo ayuda en la operación y tiene un reloj de arena de treinta segundos, lo gira al instante. Cuando la arena ha pasado completamente al otro lado, ésta misma persona da la voz de ¡top! y la primera detiene inmediatamente la salida de la línea.

Los nudos que hayan salido darán la velocidad del buque.

Si se divide por 120 el valor de la milla marina 1852

metros, se encontrará 15.43 para valor del nudo; pero, un gran numero de ensallos ha demostrado que es necesario reducir esta longitud a 14.62 metros porque nunca la barquilla queda completamente inmóvil en el agua. Teniendo pues la línea graduada en porciones de 14 metros 62 cm., se tendrá la velocidad por hora contando el número de veces que esta longitud ha salido en su intervalo de 30 segundos.

A consecuencia de las grandes velocidades de los buques modernos, la corredera de barquilla está casi completamente abandonada y se le ha reemplazado por las correderas llamadas mecánicas cuya descripción vamos a ver.

Corredera Mecánica

La corredera mecánica se compone de tres partes: de una hélice, de una línea y un contador.—En ciertos aparatos de esta clase el contador está unido a la hélice y va sumergido en el agua, pero esta disposición ofrece el inconveniente de tener que levantar la corredera cada vez que se quiera consultarla. En la generalidad de ellas la hélice esta fija al extremo de una línea que se fila por la popa y el contador fijo en la borda del buque recibe el otro extremo de la línea, que está tejida como las drizas de bandera. Cada vuelta que da la hélice es trasmitida al contador el cual por medio del mecanismo de relojería que tiene en su interior dá movimiento a unas agujas que se desplazan sobre cuadrantes graduados convenientemente en millas y décimos de milla. En algunos buques se acostumbra también medir la velocidad del buque por las revoluciones de la máquina cosa que es algo complicada, pues hay que tener en cuenta el estado de limpieza de la obra viva, las cantidades de carga, carbón, víveres, etc., que tiene el buque, el estado del mar y la fuerza del viento.

CAPÍTULO V

Aparatos para sondar.—Barómetros.—Termómetros.—

Sonda

La sonda es un aparato destinado a hacer conocer la profundidad del agua y la naturaleza del fondo. Se compone de un plomo fijo a la extremidad de una línea graduada. Hay dos clases de sonda: La sonda ordinaria, que se usa para los fondos inferiores a treita brazas; y el sondador Thompson que se emplea para la grandes profundidades y cuando el buque está en marcha.

Sonda ordinaria

El peso del plomo que se usa en esta sonda es de 3 o 4 klgs. La línea está graduada de braza en braza por medio de pedacitos de cuero, lanilla de diversos colores y piolas, acostumbrándose para facilidad de la operación sobre todo de noche, comenzar la graduación, descontando la altura de la línea de flotación a la plataforma en la que se coloca el timonel que sonda. Cuando el buque está en marcha en vez de dejar caer la sonda verticalmente, se la lanza lo más lejos posible en el sentido de la marcha del buque, de manera que cuando llegue al fondo el plomo, se encuentre vertical la línea en el lugar en que se encuentra el timonel que hace el sondaje.—Para conseguir esto el timonel debe colocarse lo más afuera posible del buque, sobre una plataforma adecuada o sobre un bote; y le imprimirá a la sonda un movimiento de rotación lanzándola en el sentido de la marcha lo más lejos que le sea posible, largando a medida que sea necesario las adujas de la línea que debe tomar en la otra mano, cuando llegue a la vertical se serciorará de que el plomo ha tocado el fondo, fijándose en este momento en la graduación o marca que está más próxima a su mano, indicando con voz fuerte el número de brazas, precediendo esta voz con el nombre de la banda en que está situado; Ejemplo:

¡Babor 6 brazas!, ¡Estribor 6 y ½ brazas!

En caso de que el plomo no toque fondo entonces cantará: ¡Babor no hay fondo!, ¡Estribor no hay fondo!

Si se lo pide la naturaleza del fondo entonces levantará el plomo y verá su calidad por las partículas que haya atrapado el sebo colocado, en la cavidad inferior del plomo. Las principales clases de fondo son: arena, fango, roca, hierba, conchilla y cascajo.

Antes de graduar una sonda se la debe remojar en agua dulce y estirarla debiendo rectificar las graduaciones de tiempo en tiempo.

También se usa la sonda para reconocer si el buque garrea o arrastra el ancla, cuando se está en sitios que hay mar y viento fuertes. Para ello se coloca la sonda verticalmente en el puente o plataforma de sondar, dejando un poco de seno a la línea y se anota el rumbo del buque en ese momento, el timonel que vigila de rato en rato, cobra el seno y vé si la sonda queda vertical siendo el mismo el rumbo del buque; si quedara hacia proa entonces es prueba de que el buque ha ido atrás y ha arrastrado el ancla, debiendo dar parte de esto inmediatamente al Oficial de guardia.

Barómetro

El barómetro es un instrumento que sirve para medir la presión atmosférica, permitiendo por consiguiente apreciar los cambios de ella.

Si la presión en un punto de la tierra es más grande que en otro, el aire tiene una tendencia a moverse del punto en donde la presión es más considerable al punto en donde es menor. A un cambio de tiempo corresponde casi siempre un cambio de viento; según la manera en que esta transformación se haga, el viento vendrá a ser más caliente o más frío, más fuerte o más débil que el que soplaba antes.—En principio se puede decir que, si el nivel del mercurio de la columna barométrica está estacionario se podrá contar con un tiempo constante, pero si cambia, entonces el tiempo será igualmente variable.

Una subida repentina del barómetro es de tan mal

augurio como una bajada rápida pues prueba la inestabilidad del equilibrio atmosférico.

Tres son las clases de barómetros que se emplean en la marina: el barómetro de mercurio, el barómetro aneroide, el barómetro registrador.

Barómetro de Mercurio

El barómetro de mercurio está formado por un tubo en su parte superior, está lleno de mercurio y su extremidad inferior está sumergida en una cubeta abierta al aire libre, mientras que el vacío se hace en la parte superior. Una escala graduada en milímetros y un vernier para apreciar los décimos de milímetros, fijos a lo largo del tubo permiten darse cuenta de las variaciones de altura de la columna mercurial.—A fin de atenuar las oscilaciones provenientes del balance y cabeceo del buque, se estrecha el tubo en su parte inferior.—El tubo y la cubeta están encerrados en una envuelta de metal que está suspendida por un soporte que lleva en un extremo una suspensión a la cardana.

Para leer la columna barométrica se hace girar el tornillo del vernier hasta el momento en que la parte baja de este último esté exactamente a la misma altura que la parte superior de la columna mercurial.—Se anota entonces entre que divisiones de la escala del barómetro cae el cero del vernier, después la graduación del vernier que corresponde exactamente a una graduación de la escala. No se tiene más que sumar estas dos cantidades para obtener la altura barométrica.

Barómetro Aneroide

En este género de barómetros las variaciones de la presión atmosférica son indicadas por las deformaciones más o menos grandes que hace sufrir a una pequeña caja metálica perfectamente cerrada, en cuyo interior se hace el vacío. Estas deformaciones son registradas por medio de una aguja accionada por una combinación de palancas

y engranajes que se desplazan sobre un cuadrante graduado por comparación con un barómetro de mercurio. —Su apariencia exterior es sencillamente la de un reloj.

Sobre su cara posterior hay un pequeño agujero, en el cual se introduce una llave que obrando sobre los engranajes, permite poner la aguja en la misma graduación que la indica en el mismo instante un barómetro de mercurio colocado en su proximidad. El barómetro aneroide tiene la ventaja de ser más manual y menos molestoso que el barómetro de mercurio pero es menos sencible y más fácil de desarregarse, lo que obliga a compararlo de tiempo en tiempo con un barómetro patrón.

Barómetro Registrador

Este barómetro se compone de una serie de cajas elásticas apiladas las unas sobre las otras, de manera que sus acciones se sumen y se trasmitan por medio de palancas que amplian el desplazamiento, a una aguja cuya extremidad en forma de pluma y guarnida de tinte se emplaza a lo largo de las generatrices de un cilindro de cobre que gira al rededor de su eje y efectúa una vuelta completa sobre el mismo en una semana.—Su superficie se recubre con un papel cuadriculado que lleva inscrito sobre un paralelo enfrente de las generatrices equidistantes los días de la semana y las horas, y sobre una generatriz enfrente de cada paralelo las diversas presiones.—El instrumento traza así por sí solo una curva cuya simple inspección permite conocer no solamente las presiones en el momento en que se observa el instrumento sino también las presiones en un momento anterior, dando datos que son de una gran importancia para la predictión del tiempo:

Termómetros

El termómeero es un instrumento que sirve para medir la temperatura. El termómetro llamado de mercurio es el más conocido.—Se compone de un tubo capilar de vidrio duro, soldado a un reservorio cilíndrico y esférico

del mismo material. El reservorio y una parte del tubo están llenos de mercurio. Una graduación hecha sobre el tubo mismo o sobre una planchita fija al costado permite apreciar las variaciones de temperatura.—La graduación más comunmente empleada para los termómetros es la llamada centígrado.—En la que el cero corresponde a la temperatura del hielo fundente y la cifra 100 a la del vapor de agua.—Las otras graduaciones se obtienen dividiendo el intervalo 0—100 en cien partes iguales.

También suele emplearse la graduación Fahrenheit, y la Reáumur.

CLASIFICACION DE LOS BARCOS

ACORAZADO

Su principal misión es luchar por el DOMINIO DEL MAR y combatir con otros de la misma clase. Arma ofensiva y fortaleza de defensa, tiene necesidad de llevar a su bordo centenares de hombres disciplinados y patriotas al objeto de responder a los sacrificos que hace la Nación, inteligentes y limpios con la indea de hacer compatible un perfecto funcionamiento de todas las máquinas con la higiene obligatoria a la salud y a la vida individual y colectiva. La rapidez de movimientos es factor importantísimo en la guerra; de aquí que al moderno acorazado se le haya dado toda la velocidad que es compatible con el excesivo peso de cañones y corazas que tiene que llevar, con el carbón que necesita para alcanzar sus puertos de aprovisionamiento sin agónica escacez, con el espacio requerido para ventilación, cámara, víveres, aguada y otros menesteres de la tripulación.—Se cree con vulgaridad, que han padecido mucho las condiciones marineras de los acorazados modernos; hay que abandonar ese error probado con saciedad en las marinas que, dotadas de numeroso y vario material, han sometido los distintos modelos a todo geners de temporales. El barco moderno se mueve menos que el antiguo, para procurar lo que se llama ESTABILIDAD DE BATERÍA o sea fijeza en los cañones, y que se puedan practicar las punterías con mayor exactitud,

Biblioteca C. de N. Julio J. Elías Murgia

pero dista mucho de ser peligrosa su tenida en la mar, y mientras máquinas, hélices y timón se encuentren, se mantengan en la mano de quien las dirije, puede admitirse como imposible su pérdida.—Para ser temible arma ofensiva necesita estar armado con cañones de grueso calibre y gran poder penetrante, que puedan cargarse fácilmente contando con rápida y adecuada conducción de municiones, que tengan gran campo de tiro hacia todos los puntos del horizonte compatibles con las otras necesidades, que la artillería vaya instalando muy alto con respecto a la flotación y que los hombres vayan convenientemente protegidos, para que puedan servir los mecanismos con absoluta tranquilidad de espíritu.—Como fortaleza de defensa, es preciso procurar la mayor suma de blindaje y protección por medio de faja en la cintura, coraza vertical para la batería, torres y casamatas para los cañones, torre de señales, de mando, puestos de observación, etc., y los numerosos compartimentos estancos que le protegen contra posible explosión de los torpedos.

El aspecto exterior de estos grandes acorazados, ha perdido mucho de su belleza tópica. El DREADNOUGHT lleva un gran palo de señales con cofa militar a proa y otro pequeño auxiliar a popa. No tiene obenques ni estais, asegurándose los palos con bordones semejantes a una machina trípode. Las cámaras, escalas reales, etc., van a proa y a popa la tripulación. En el plano horizontal se ven las escotaduras o cortes de la obra muerta para permitir campo de tiro a los cañones de 30 a 40 cm. El relleno completo de carbón pasa de 3.000 toneladas.

CRUCEROS ACORAZADOS

Difícil es precisar la diferencia que existe entre el modelo de acorazado, que ligeramente acabamos de describir al de crucero acorazado.

Las características del Crucero Acorazado: mayor velocidad que el acorazado de línea, menos espesor en el

blindaje, menos artillería y mayor capacidad relativa para carbón o radio de acción.

Cruceros Protegidos

Los primitivos cruceros de la marina de guerra moderna eran de esta clase, llevaban la cubierta protegida por única defensa, guareciendo de los proyectiles enemigos lo que se llaman las partes vitales, o sean máquinas, calderas, pañolos y gobierno.—Un tipo especialísimo de esta clase de barcas, son los exploradores de 3.000 toneladas, de corte de gran cazatorpedero, con potentes máquinas y velocidades de más de 25 millas, muy ligera artillería, y numerosos medios de hacer señales, para que sirvan de avisos a las escuadras.

Como tipo de esta clase de barco, tenemos los Cruceros "Grau" y "Bolognesi". Sus características son:

Desplazamiento: 3.200 Toneladas
Tripulación: 315 Hombres

mts. mts. mts.
Eslora (p.p) 112.75; Manga 12.35; Calado máximo 4.75

Armamento: 2 cañonos de 152 m|m; 8 cañones de 76 m|m; 8 cañones de 37 m|m y 2 tubos lanza torpedos sumergidos de 42 cm.

Fuerza de máquina máxima: 14.000 caballos; Velocidad máxima: 24 millas.

Combustible: petróleo.

Cruceros de tercera Clase

Se denominan así los cruceros que no tienen blindaje, ni protección alguna.—Pertenece a esta clase el Crucero "Lima".

Sus características son: Desplazamiento: 1790 Toneladas; Tripulación: 150 hombres.

Armamento: 4 cañones de 101 m|m; 4 cañones de 47 m|m; 2 ametralladoras 7,6.

Fuerza motriz: 2.000 caballos; Velocidad máxima: 14 millas y Carbón normal: 300 Toneladas.

mts. mts. mts.
Eslora: 83; Manga: 10.30; Calado máximo: 4.80.

Caza Torpederos

Se llaman también "destroyers", tomando la palabra inglesa y su objeto militar es combatir a los torpederos, poniendo a resguardo de su astuto ataque a los barcos grandes.—Van dotados de gran velocidad y artillería algo superior a la que generalmente llevan las torpederas.—Son barcos muy marineros para su tamaño que han sufrido todo género de pruebas de mar.

Como tipo de esta clase de barco tenemos el Cazatorpedero "Teniente Rodriguez".

Sus características son:

Desplazamiento: 490 tns.; Trip.: 60 hombres.

mts. mts. mts.
Eslora: 64.62; Manga: 6.47; Calado mx.: 4.50.

Armamento: 6 cañones de 65 m|m y
Sobre el agua 3 tubos lazatorpedos (2 en cta. 1 a proa)

Fuerza motriz: 8.600 caballos; velocidad 28 millas; Carbón: 100 Toneladas.

Monitores

El acorazado para defensa de costas, es un barco pequeño de muy poca obra muerta, con la artillería en torres y se conoce con el nombre de monitor.

Torpederos

Son barcos pequeños de mucha velocidad para atacar por sorpresa y en grandes masas utilizando el torpedo como arma principal. Se dividen en torpederas de alta mar y de costas.—Los primeros que son los únicos verdaderamente militares, tienen en la actualidad más de 1000 toneladas de desplazamiento y más de 30 millas de velocidad.

Submarinos y Sumergibles

Son unos torpederos a petróleo y eléctricos de poca marcha, que tienen forma especial para sumergirse;pueden navegar por debajo del agua a profundidades menores de treinta metros el tiempo necesario para hacer el ataque con impunidad.

Como tipo de esta clase de barcos tenemos los Submarinos "R—1" y "R—2". Tipo "Holland".

Sus características son:

mts.
Eslora 60.96.

Desplazamiento en inmersión 800 tns.

Velocidad en superficie: 14 ½ millas. Velocidad en inmersión; 10 millas.

2 motores de seis cilindros a petróleo
2 " Eléctricos.

Armamento: 4 Tubos, canastas, para lanzar torpedos.
Un cañón de 76 m|m.

Se dá el nombre de Sumergible al buque de esta clase que en vez de tener tanques, para alojar el agua necesaria a la inmersión, tienen doble casco convenientemente dispuestos.

Auxiliares

Como carboneros, buque taller, hospital, almacen de municiones, porta víveres, etc., etc., acompañan a las escuadras para pestar cada uno el servicio de su clase y son grandes vapores preparados especialmente al objeto a que se les destina.

Cañoneras

Son barcos de muy poco calado y artillería ligera que se destinan a los ríos.

Como tipo de esta clase de buque tenemos la cañonera "América".

Sus características son:

Desplazamiento 100 Tns.

Armamento: 2 cañones de 47 m|m y 4 ametralladoras de 7 m|m 6.

Lanchas de Río

Se denominan así las que estando armadas se destinan a ellos pudiendo surcarlos con ventajas superiores a cualquier otra clase de barco. Tenemos de este tipo dos: "Iquitos" y "Cahuapanas".—Arm. 1 Ametralladora.

Marina Mercante.—Trasatlánticos

Buques de pasaje que llevan correspondencia a ultramar y hacen navegaciones de altura.—Los trasatlánticos suelen recibir una subvención del estado para utilizar su gran marcha y sus condiciones de mar como cruceros auxiliares en caso de guerra.

Los que se construyen actualmente alcanzan desplazamientos que podrían considerarse en fabulosos.—La Compañía Inglesa "Cunard" tiene barcos de esta clase de más de 30.000 toneladas y de 25 millas de andar, habiendo realizado el "Lusitania" el viaje Glasgow–New York en 4 días y 19 horas.

El interior de estos barcos es un palacio flotante, donde hay toda clase de comodidades, camarotes magníficos con toda clase de servicios, música, representaciones teatrales y con el auxilio de la telegrafía sin hilos se edita un periódico diario que dá noticias al pasaje de lo que ocurre en el continente.

La Compañía Peruana de Vapores y Dique, cuenta con 1 Trasatlántico "Rimac"; y 5 Vapores de pasaje que hacen la carrera entre Panamá y Callao.

Buques de Carga

Los barcos destinados al trasporte de mercancías se denominan buques de carga. Los propietarios se llaman armadores.

Cuando los barcos hacen la navegación dentro de las costas nacionales, se llaman de cabotaje.—El cabotaje no puede hacerse más que con bandera nacional.—Está prohibido a los buques extranjeros.

Buques Pesqueros

Son los que están dispuestos para dedicarse a la pesca.—Los hay de Vapor, Vela y Remo.—La pesca se divide en pesca de altura y pesca costera, según la clase de embarcación que se emplee,que determina también el lugar

donde se pesca. Los vapores dedicados a la pesca de altura tinen sus bodegas preparadas para conservar en hielo el pescado que van pescando o lo almacenan en pañoles especiales llamados cámaras frigoríficas donde se conserva sin corromperse.

Buques de Recreo

Son barcos finos y preparados para conducir a sus propietarios y pasajeros en viajes de placer.—La Marina de Recreo puede servir en caso de guerra de un poderoso auxiliar a las escuadras, empleando como avisos los barcos de gran velocidad.

Botes Automóviles

Son botes que se mueven con motor de petróleo semejantes al que usan los automóviles de tierra. En ellos el timonel que los dirije, es al mismo tiempo Maquinista.

Yates

Son los barcos de placer o recreo, usados unicamente por su dueño.

Barcos de Regatas

Los hay de muchas clase y aquellos que no tienen denominación especial suelen llamarse "orzas", por tener un suplementa de lastre de plomo que les prolonga la quilla a más de un metro de profundidad. Esta "orza" puede según los modelos subir o bajar a voluntad.

Schooners o Goletas.—Son las que tienen dos palos y mayor desplazamiento para regatas de mar afuera.

Cutters o Balandros, son los de pequeño desplazamiento, que llevan un palo de balandro con pico y botavara y uno o dos foques volantes.—Hay muchas clases de

cutters, según los Clubs o Asociaciones de regatas en que corren.

Yawls o Yolas, son cutters más pequeños y entran ya en la categoría de botes primorosos sin cubierta.

La característica de las embarcaciones de regatas es que soportan mucha vela y pueden virar muy rápidamente sin perder terreno, para lo que tienen gran manga y mucho plomo en la quilla que contrarreste la acción del viento sobre la vela, sin voltearse.

CLASIFICACION DE LA MARINA DE VELA

No ha desaparecido la Marina de vela ni es probable que desaparezca, por la economía que reporta para el transporte de aquellos materiales y mercancías que no requieren urgencia.

Los barcos de vela se distinguen según su aparejo:

Fragata

Tiene tres palos cruzados, con masteleros y mastelerillos, mayores, gavias, juanetes y sobres. Algunos modelos a los que se llaman "Clippers", tienen además otro palo de goleta, es decir sin cruzamen y solo para cangreja y escandaloza, y aveces se ven grandes clippers americanos con cuatro o cinco palos cruzados y la mesana goleta.

Corbeta

Es una fragata pequeña. Antiguamente se las distinguía por no tener cangrejos; pero en la actualidad es rara la fragata que los lleva.

Brik-Barca

Barca es el velero que tiene dos palos cruzados como

la fragata y el mesana goleta.—La mayor parte de los veleros son de esta clase.

Bergantín redondo

Bergantín es el que lleva dos palos cruzados como los de las fragatas y cangreja en el mayor.

Bernantín goleta

El bergantín goleta tiene dos o tres palos, siendo esencial que el trinquete sea cruzado como el de las fragatas, es decir con mastelero y mastelerillo y cinco vergas principales. Cuando el palo trinquete no tiene más que mastelero, se le llama goleta redonda, que también puede tener dos o más palos.—Este aparejo es muy común entre los veleros del norte de Europa.

Goleta

Es el que no tiene palos de fragata.—Cuando es de dos palos y ninguno tiene cruzamen se llama pailebot.—Hay pailebots grandes que hacen la navegación de altura, de cuatro y cinco palos, muy usado en los E.E. U.U.

Balandra

Es la goleta de un palo sin cruzamen generalmente dedicada al cabotaje.—Aparejo de balandra llevan casi todas las embarciones de recreo de pequeño tonelaje.

Faluchos

Son las embarcaciones de cabotaje de tránsito local, entre las que hay una gran variedad según los puertos de armamento.

MANIPULACIONES ELECTRICAS Y TORPEDOS

Pila Eléctrica

Si se sumerge en un vaso que contenga cualquier líquido dos láminas de distinto metal cobre y zinc y, se unen al exterior por un alambre, se verifica el fenómeno de la pila eléctrica. El líquido ataca o destruye a uno de los metales, (el zinc) en tanto que recorre al alambre, una corriente de agente indefinible que no se ve ni se toca, pero se persibe y utiliza con el nombre de corriente eléctrica; es siempre de la plancha menos atacada (cobre) a la plancha más atacada (zinc) el sentido de esa corriente. O sea del polo positivo al polo negativo.—Del Más (-|-) al Menos (—).

Las pilas además de los dos metales y el líquido que exita la corriente que se llama exitador, necesita otra substancia química que se llama despolarizante que evita la polarización. Se dice que una pila se polariza cuando no funciona a causa de exceso de trabajo en la acción química interior.

Las pilas se polarizan apesar del despolarizante, cuando hacen un trabajo muy seguido, para despolarizarlas se les deja algunos días sin funcionar.

El exitador generalmente empleado abordo es la sal de amoniaco disuelta a la saturación en agua. El despo-

larizante consiste de carbón en pedazos mesclado con peróxido de manganeso.

La pila más simple se forma sumergiendo en un recipiente con agua de mar dos planchas, una de cobre o carbón y otra de zinc.

Batería

Se llama batería el conjunto de pilas asociadas. Se pueden formar las baterías asociándolas en serie, en cantidad o en agrupación mixta.—Para asociar pilas en serie, se une con alambre conductor el polo positivo de cada una al negativo de la siguiente. En cantidad se asocian reuniendo todos los polos positivos y todos los negativos.—La agrupación mixta consiste en asociar pilas en serie y después varias series, de igual número de elementos en cantidad.

Acumuladores

Hay una clase de pilas llamadas acumuladores o pilas secundarias que afectan forma distinta de las que hemos descrito. Son varias planchas de plomo, unidas en dos grupos de modo que dejen dos polos libres, bañadas en un recipiente de cristal o ebonita que contiene agua con ácido sulfúrico.—Estas pilas no funcionan sino se cargan de electricidad, previamente, poniéndolas en circuito en una corriente eléctrica que, efectuando en su interior determinada acción química, vaya acumulando electricidad, para devolverla después el acumulador como pila ordinaria.

Cuerpos buenos y malos conductores

Cuerpos conductores son los que facilitan el paso de la corriente eléctrica: el cobre es uno de los cuerpos más conductores y por esta razón se emplea tanto en los aparatos eléctricos.

Son conductores el hierro, el acero, el platino, y en general todos los metales.—Malos conductores o aislado-

res, son los cuerpos que dificultan el paso de la corriente. La porcelana, la goma elástica, las recinas en general, la ebonita, se emplean frecuentemente para aislar los conductores de la tierra o para separarlos unos de otros.

Circuito Eléctrico

Al recorrido de una corriente eléctrica, se llama circuito: cuando es continuo se dice que es cerrado; y cuando tiene alguna interrupción, bien casual por haberse roto el alambre o voluntaria porque en el hayamos interpuesto un interruptor para interrumpirla a nuestro deseo, se dice que el circuito está abierto.

Potencial Eléctrico

El potencial o voltaje de una pila, causa que produce la corriente, es como la presión del vapor en las calderas y como la que origina una diferencia de nivel en el agua. Para medirlo se usa una unidad llamada voltio. También se emplean para designar esta presión o diferencia de nivel las palabras fuerza–electro–motriz, que viene a ser el voltaje.

Intensidad

Como la corriente de agua que corre por un tubo, puede ser más o menos intensa según la más o menos cantidad de agua que pasa por la sección del tubo en cada minuto o en cada segundo, así la corriente eléctrica, tiene más o menos intensidad, según pase más o menos electricidad por la sección del conductor en la unidad de tiempo. La unidad en que se mide la intensidad se llama amperio.

Imán

Una substancia mineral que tiene la propiedad de atraer el hierro y otros metales se llama piedra imán. El

hierro que se frota en la piedra imán adquiere las mismas propiedades de ella, conservándolas más o menos tiempo según sus condiciones temples y operaciones mecánicas que ha sufrido.

Si encima de una barra imantada se coloca un cristal fino, se vierten sobre él limaduras de fierro muy finas y se golpea, van formando las limaduras líneas continuas de un extremo a otro de la barra, espesando en las estremidades y aclarando hacia el centro. Los puntos donde más espesan, que es donde ejerce el imán su acción atractiva, se llaman polos. Los polos de un imán son de diferentes clases cada uno atrae lo que el otro rechaza.

La tierra se conduce como un gran imán, cuyos polos están próximos a los polos geográficos, denominándose Norte y Sur, respectivamente, como los geográficos del mismo nombre. En todo imán, el polo que es atraido por el N. de la tierra se llama Norte y Sur el que es repelido.

Electro–imán

Si al rededor de una barra de hierro se arroya un conductor eléctrico y se le hace pasar una corriente, el hierro se imanta. El conjuto de barra y conductor es lo que se llama electro–imán, y es la base para la formación de las máquinas dinamo eléctricas.—La pieza de hierro o acero que es atraida por electro–imán se llama armadura.

Fundamentos de las Máquinas Eléctricas

De la misma manera que la corriente eléctrica produce imantación a un electro–imán, el electro–imán imantado produce la corriente eléctrica, cuando en su campo de acción o campo magnético se mueve un conductor. Este es el fundamento de las máquinas eléctricas llamadas dinamos, que producen luz y energía en los barcos.

Cuadro de Distribución

Para distribuir la corriente en el circuito exterior, existen cuadros de distribución centrales o repartidos por las diferentes estaciones que tiene el barco. Estos cuadros además de conmutadores para distribuir la corriente por diversos conductores, llevan aparatos para medir el voltaje que se llaman voltrímetros y otros para medir la intensidad que se llaman amperímetros.—Unos y otros son muestras graduadas donde se mueven agujas que señalan en voltios o amperios el valor de estas medidas.

Dinamo

La máquina dinamo está formada de las siguientes partes: INDUCTOR, que está formado de electro imanes; INDUCIDO, que eetá formado por conductores que se mueven al rededor de un eje, en el campo magnético formado por el inductor, Al dar vueltas el inducido se generan corrientes que las recoje el COLECTOR, enviándolas por las escobillas al circuito exterior.

La escobilla por donde sale la corriente de la dinamo se llama polo positivo y aquella por donde entra polo negativo.—Las prensas metálicos donde se amarran los conductores del circuito exterior se llaman TERMINALES.

Por último la dinamo necesita para funcionar estar unida a una máquina de vapor, la que al mover el inducido produce la corriente.

Motores Eléctricos

Si se manda corriente eléctrica por las escobillas de un dinamo, se consigue, que el inducido dé vueltas en sentido contrario. Este fenómeno ha dado orígen a los motores que tienen los barcos para mover ventiladores, ascensores de municiones, herramientas de taller, de máquinas, maniobras de torres, etc.

Galvanómetros

Son unos aparatos que sirven para conocer cuando hay corriente en un circuito. Se compone de carrete multiplicador y aguja que gira dentro de él; y sobre una muestra graduada marca el valor de la corriente. Cuando se quiere probar una instalación se ponen los dos alambres a los terminales del galvómetro, intercalando una pila; si la aguja se desvía es indicación cierta de que hay corriente y está contínuo el circuito.

Aparatos de Alumbrado

Hay lámparas eléctricas de diversas clases y de 5, 10, 16, 32, 50, 100, 1000, etc., bujías de intensidad, con voltaje apropiado de 80 a 120 voltios.—Porta-lámparas de encastre de bayoneta, rosca o gancho.—Corta-circuitos o alambres de plomo fusible que van guardados en cajas aisladores.—Interruptores, aparatos muy sencillo que permiten encender o apagar a voluntad una o varias luces.

Proyectores

La lámpara tiene dos carbones uno más grueso llamado positivo y otro más delgado llamado negativo, entre los que se forma un arco eléctrico, con mucha intensidad radiando gran calor y potencia luminosa.

La luz que proyecta este arco se refleja en un espejo que está al fondo del proyector, es la que produce el haz de luz que se utiliza para descubrir las torpederas y en noches obscuras para procurar visualidad.

Cuando comienza a funcionar el proyector, deben estar unidas las puntas de los 2 carbones, para que pueda llegar a formarse el arco. Al comenzar a brillar se separan determinada distancia, que precisa mantenerla con exactitud. Cuando los carbones se separan mucho, el arco adquiere un silbido especial, y cuando se acercan demasiado, forma llama; en ambos casos disminuye la

luz. La mejor habilidad para mantener el arco con la debida separación de carbones es lo que se llama regular el arco. Generalmente los arcos se regulan automaticamente, es decir, por si solos y en virtud de aparatos eléctricos y de relojería. Pero, cuando no los tienen es preciso hacerlo a mano por medio de una volante de que están provistos.

El haz luminoso se hace converger sobre un punto determinado, acercando o alejando la lámpara al espejo del proyector, para lo que lleva una rueda de mano que lo pone en movimiento. Cuando se acerca al espejo, se abre el haz y cuando se aleja, se cierra; pero si se aleja mucho se llega a cruzar y entonces, el punto luminoso queda muy próximo al proyector y el haz se desparrama. Llevan un interruptor para interrumpir la corriente a voluntad cosa que en circunstancias normales, no debe hacerse sin mandar aviso a la máquina.—Los proyectores se emplean como aparatos de señales y Morse.

Timbres Eléctricos

Están compuestos: un interruptor de botón, pila y campanilla.

Soplones de las luces de navegación

En la caseta del puente hay un cuadro con cuatro lámparas eléctricas, en comunicación con los circuitos de las luces de situación de estribor, babor, proa y palo mayor; cuando una de las luces se apaga, deja de alumbrar la correspondiente del cuadro y toca un timbre anunciando la avería.

Avisador de incendios

Es otro de los aparatos eléctricos que suelen llevar los barcos, para avisar en la caseta del buque, cualquier elevación extraordinaria de temperatura que ocurre en pañoles o carboneras; en estos departamentos se instala

una barra metálica o tubo de mercurio, que, al dilatarse, en virtud de la excesiva temperatura, cierra el circuito de un timbre de alarma colocado en la caseta del puente o en el cuarto del Oficial de guardia.

Aparatos de destellos Morse

Consta de interruptor, llave trasmisora o manipulador, línea y dos lámparas colocadas en el tope del trinquete.

Se consigue hacer una raya si se mantiene apretada el botón un rato y se consigue hacer un punto si se mantiene menos tiempo.

Alfabeto Morse

(Copiar el mismo del Código Nacional)

Telegrafía sin hilos

Se ha descubierto la existencia de unas hondas eléctricas especiales, que trasmitiéndose a travez del espacio, llegan a influenciar determinados aparatos receptores: estas hondas, se han utilizado para la telegrafía sin hilos. Toda estación de telegrafía sin hilos consta de: aparato trasmisor, aparato receptor y antena.

Pararrayos

Es una barra metálica terminada en punta de platino, que se coloca en los topes para proteger el barco contra los efectos del rayo.—El conductor que liga a la punta con la tierra por debajo de la flotación es de alambre de cobre colchado o de hierro galvanizado: se fija en una plancha en los fondos del buque. En los barcos que llevan palos de hierro ellos mismos sirven de pararrayos.

El principal cuidado que se debe tener con un pararrayos es: que el contacto con el agua sea bueno y que la punta

no se oxide i sea siempre limpia. Un pararrayos que pierde su continuidad metálica o que hace mal contacto es un peligro constante en vez de ser una defensa.

Torpedo Eléctrico

Las defensas submarinas emplean las aplicaciones eléctricas para dar fuego a las minas o torpedos de fondo y flotantes con que se cierran los puertos.—El fuego se puede dar a voluntad, poniendo en comunicación la espoleta por medio de un cable con una llave de fuego en la estación de tierra, o automáticamente llevando dentro cada torpedo los mecanismos necesarios.

Hay torpedos de fondo, es decir, que no tienen boya y descansan en el fondo.—Torpedos electro-mecánicos, que carecen de comunicación con tierra y no pueden funcionar a la orden de la estación de fuego.—Torpedos flotantes o de deriva, para dejarlos con la corriente hacia el enemigo y Torpedos automóviles, de que van provistos los barcos para lanzarlos por tubos que se llaman lanza torpedos.

Torpedo Automóvil

El torpedo que lanzan los sumergibles, torpederos, etc., se llama automóvil, por que una vez iniciada la impulsión en el tubo de lanzar, llevan ellos en su interior máquinas y aparatos necesarios para su locomoción y gobierno, hasta alcanzar el blanco.—El torpedo automóvil Whitehead, que es el reglamentario tiene la forma de un submarino y a él se asemeja en todos sus detalles, componiéndolo ocho cámaras que se llaman:

Punta de combate.—La parte de proa donde va el estopin, con aspas en forma de media luna para activarlo.

Cámara de carga.—Como su nombre lo indica para la carga explosiva. La cabeza de ejercicios tiene rellena de madera y plomo el emplazamiento de la carga.

Cámara de profundidades.—Sirve para conservar al torpedo a la profundidad debida. El péndulo, aparato

que va en ella se asegura, para trasportes con un tornillo que se dá por la cara baja de la envuelta.

Cámara de aire.—Es como la caldera del torpedo. Almacena el aire por medio del cual se alimenta la máquina que lo mueve.

Cámara de máquinas.—Motor para accionar las dos hélices que lleva a popa y le dan una velocidad de 29 millas.

Cámara de inundar.—En la cámara anterior hay una palanquita que, colocada convenientemente permite que esta cámara se llene o no de agua al terminar el torpedo su recorrido y no cae en poder del enimigo; si no se inunda se puede recoger después de un ejercicio.

Engranajes.—Para trasmitir los movimientos de la máquina a las hélices.

Cruz de quilla.—Que contiene: las hélices; un par de timones horizontales para regular la profundidad a que navega; otros verticales, fijos en unos modelos y movibles en otros, para la dirección, y el tubo del extremo de la popa, para descargo del aire que ya ha trabajado en la máquina, y que produce burbujas en la superficie marcando la estela de marcha del torpedo.

Tubos de lanzar.—El cañón por donde se dispara el torpedo se llama tubo. Esta impulsión se da con aire comprimido o pólvora.

ARITMETICA PRACTICA

La Aritmética es la ciencia de los números, que hace conocer su propiedad y da la razón de combinarlos entre sí.

El primer número es la unidad.

La Numeración es la parte de la aritmética que enseña a formar, a representar y a expresar todos los números posibles con una cantidad limitada de palabras y de signos.

Para escribir con cifras un número entero cualquiera, se escriben sucesivamente, de izquierda a derecha, las diversas clases de unidades, tales como han sido anunciadas, cuidando de reemplazar con tres ceros las clases de unidades que faltan en cada clase.

Ejemplo:

El número doscientos veinte millones cuarentiocho unidades se escribirá: 220.000.048; reemplazando por un cero las unidades de millar, por tres ceros la clase de los millares, y por un cero las centenas que faltan.

Para leer un número entero escrito en cifras se le divide en secciones de seis en seis cifras, procediendo de derecha a izquierda; en la primera sección se pone uno (1) que se lee millón, en la segunda un dos (2) que se lee billón, etc.; luego se divide cada sección de seis cifras en dos de a tres por medio de un punto que se lee mil, y se principia a leer todo el número por la izquierda.

Ejemplo:

284325093641037; dividido convenientemente será:

2,843.$_{3}$250,093.^{1}641,037, y se lee: dos mil ochocientos cuarenta y tres billones, doscientos cincuenta mil noventa y tres millones, seiscientos cuarenta y un mil treinta y siete unidades.

Un número se hace diez, ciento, mil, etc., veces mayor, cuando se le coloca uno dos, tres, etc., ceros a su derecha.

Ejemplo:

50 es diez veces mayor que 5; 3500 es cien veces mayor que 35; 35.^{1}000.000 es un millón de veces mayor que 35.

Los ceros colocados a la izquierda de un número no alteran su valor.

Ejemplo:

053 es el mismo que 53; 00066 es el mismo que 66.

Número Decimal

Número decimal es el que consta de dos partes parte entera y parte decimal.

Ejemplo: 6,9 seis unidades y nueve décimos.

Si falta la parte entera se pone cero en su lugar; Ejemplo: 0,9.

Para escribir un número decimal, se escribe este número como si fuese entero y se coloca la coma decimal de manera que la última cifra de la derecha represente la especie de decimales enunciada.

Ejemplo:

Cuarenta y tres mil novecientos dos milésima se escribe: 43,902.

Para leer un número decimal se lee, todo el número como si fuese entero dándole el nombre de la última especie de unidad.

Ejemplo:

El número 3,4704, se lee:

Treinta y cuatro mil setecientos cuatro diez milésimas.

Numeración Romana

Los caracteres Romanos son siete:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
uno	dos	tres	cutro	cinco	seis	siete	ocho	nueve	diez

L	C	D	M
cincuenta	cien	quinientos	mil

Letras y signos de abreviación

Los números abstractos y concretos se expresan de una manera general por medio de letras; así se dice, el número a, y el número b, etc.; cada una de estas letras representan en general cual número particular aritmético que pueda convenir.

Signos de abreviación

Los signos empleados en la aritmética son los siguientes:

+, que se pronuncia MÁS; es el signo de Adición, Ej.: $2 + 3 = 5$

—, " " MENOS; es el signo de Sustracción, Ej.: $2 - 3 = 1$

×, " " POR; es el signo de mutiplicación, Ej.: $2 \times 3 = 6$

÷, " " ENTRE; es el signo de división, Ej.: $2 \div 5 = 0.4$

=, " " IGUAL A; es el signo de igualdad, Ej.: $72 = 72$

>, " " MAYOR QUE; Ejemplo: $35 > 29$

<, " " MENOR QUE; Ejemplo: $22 < 33$

Operaciones Fundamentales.—Adición

Es la operación que tiene por objeto reunir en un solo número todas las unidades contenidas en dos o más números de la misma especie.—Los números que se dan para

sumar se llaman sumandos y el resultado suma o total.—En toda adición la suma o total es de la misma especie que los sumandos.

Ejemplo: El Departamento de Piura tiene 54297 habitantes; el de Cajamarca 213391; el de Amazonas 34245; el de Loreto 61125; el de Lambayeque 86000; el de La Libertad 147550; el de Ancahs 284100; se desea conocer la población total de la región del norte del Perú.

Ejemplo: En la singladura del día 23 de Abril de 1922 se anotaron las siguientes millas caminadas en el cuarto de 4 a 8: de 4 a 5 recorrió el buque 8,5 millas, de 5 a 6 recorrió el buque 8 millas, de 6 a 7 recorrió el buque 8,75 millas, de 7 a 8 recorrió el buque 7,25 millas.—Se desea conocer el total de millas recorridas durante el cuarto.

Sustracción

Es la operación que tiene por objeto dada la suma de de dos números y uno de ellos, determinar el otro, o lo que es lo mismo: dados dos números hallar un tercero que sumando con el segundo reproduzca el primero o sea el número mayor.—La suma conocida se llama minuendo; el resultado de la operacinn resto, exceso o diferencia o reciduo y el número menor sustraendo.

En otras palabras, se puede decir, que la sustracción es la operación que tiene por objeto hallar la diferencia que existe entre dos números.—En toda sustracción, la diferencia es de la misma especie que el minuendo y sustraendo.

Ejemplo: El día 22 de Abril de 1922 la corredera marcaba a las doce 165'5

El día 23 de Abril de 1922 la corredera marcaba a las doce 346'0

Se desea conocer el número de millas recorridas en la singladura.

Multiplicación

Es la operación que tiene por objeto dados dos núme-

ros, hallar un tercero que sea respecto del primero lo que el segundo es respecto de la unidad. El primer número se llama multiplicando, el segundo multiplicador y el resultado es producto.

En otras palabras, multiplicar un número por otro entero es tomar este número como sumando tantas veces como unidades tiene el entero multiplicador.

Así: $5.3 = 5 + 5 + 5 = 15$

Un número multiplicado por cero da por producto 0 (cero).

Para multiplicar un número de una cifra por otro de una sola cifra basta saber de memoria la tabla de la multiplicación,

(Copiar la Tabla)

Para multiplicar dos números entero cualesquiera, se multiplica sucesivamente, el multiplicador por cada cifra significativa del multiplicando, principiando por la derecha, y cuidando de escribir los productos parciales unos debajo de otros, de manera que la primera cifra de la derecha de cada uno forme columna con la cifra del multiplicador que ha servido para formarlo; se traza una raya horizontal por debajo, se suman los productos parciales y se tendra el producto total.

Ejemplo:

$673 \times 4 = 2692$

Diremos: 4 por 3 son 12, escribo 2 y llevo 1; 4 por 7 son 28, y 1 29, pongo 9 llevo 2; 4 por 6 son 24 y 2, 26, escribo 26.—Con lo que hemos terminado la operación.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 469351 \\ \times\ 4062 \\ \hline 938702 \\ 2816106 \\ 1877404 \\ \hline 1906503762 \end{array}$$

Observaciones

Cuando se multiplica un número de varias cifras por uno de una sola cifra, el número de cifras del producto es siempre igual al número de cifras del multiplicando o una más.

Cuando se multiplican dos números de cualquier número de cifras, el número de cifras del producto son tantas como las del multiplicando y multiplicador, o una menos.

Casos Particulares

Para multiplicar dos números que terminan en ceros se hace abstracción de ellos, agregando al producto total tantos ceros como hay en ambos factores o en uno de ellos.

Ejemplo: Para multiplicar 200 por 50; basta multiplicar 5 por 2 agregar tres ceros.

Para multiplicar un número cualquiera por la unidad seguida de uno o más ceros, se coloca a la derecha del número tantos ceros como siguen a la unidad.

Ejemplo: $354 \times 1000 = 354000$

Prueba:

Basta repetir la operación tomando el multiplicador por multiplicando; el producto debe ser igual al anterior.

División

Es la operación que tiene por objeto dado un producto de dos factores, y uno de ellos, hallar el otro factor; o lo que es lo mismo dados dos números encontrar un tercero que multiplicado por el segundo reproduzca el primero.

El producto conocido se llama dividendo, el factor dado divisor, el factor buscado cociente; el dividendo y divisor se llaman términos de la división.

La división es exacta cuando el cociente es un número entero.—La división es inexacta cuando al producto del

cociente por el divisor hay que agregarle el resto o residuo para obtener el dividendo. El resto es siempre menor que el divisor de lo contrario, el divisor estaría aún contenido en el dividendo.

En toda división si los términos son de diferente especie el cociente es de la misma especie que el dividendo, y el divisor se considera como número abstracto; si los términos son de la misma especie el cociente es de la misma especie de la cuestión que ha dado lugar a la división.

En la división de números enteros ocurren cuatro casos.

1º—Cuando teniendo el divisor una cifra el cociente tiene también una sola. Basta conocer de memoria la tabla de multiplicación, para resolver el problema.

2º—Para dividir un número cualquiera por uno de una sola cifra, se divide cada una de las cifras del dividendo por el divisor, principiando por las de orden superior y añadiendo a cada división parcial el reciduo del anterior. El número formado por estos cocientes parciales será el cociente total.

Ejemplo:	300	4	
	28	75	cociente exacto
1er. Dividendo	20		
	20		
Resto	0		

3er. Caso.—Para dividir un número compuesto por otro, cuando el cociente solo tiene una cifra, se divide por las unidades superiores del divisor, las unidades del mismo orden del dividendo, se multiplica el divisor por la cifra hallada en el cociente; si este producto es igual al dividendo, o menor que él, la cifra del cociente es buena; pero si es mayor, es porque la cifra del cociente es demasiado grande, entonces se le rebaja en una unidad.

Ejemplo:

Dividendo.....	3850	672	.....Divisor
	3360	5	..... Cociente
Residuo..... ...	490		

Tanteos:

Conviene comprobar la cifra del cociente antes de escribirla y esta comprobación o tanteo, se efectúa calculando las unidades que hay que agregar del producto anterior, al producto de la cifra de orden más elevado del divisor por la cifra del cociente; si esta suma es mayor que el dividendo parcial que se ha tomado, es por que la cifra del cociente es demasiado grande, y se le rebaja una unidad.

Así podemos ver en el ejemplo anterior: 38 : 6 le corresponde a 6 y sobrarán dos, y hubiéramos escrito equivocadamente 6 en el cociente, puesto que al multiplicar 6 por el divisor 672 encontraremos un producto mayor que el dividendo, luego la cifra 6 es demasiado grande y le rebajaremos una unidad.

Para comprobar la cifra 5 del divisor diremos: $5 \times 7 = 35$, llevo 3; $5 \times 6 = 30$ y 3, 33, cantidad menor que 38 luego la cifra 5 es buena.

4º Caso.—Para dividir números compuestos; se separan en el dividendo de izquierda a derecha, las cifras necesarias para obtener un número que contenga al divisor por lo menos 1 vez y a lo más 9 veces. Se divide este primer dividendo parcial por el divisor, lo que dá la primera cifra del cociente. Se multiplica el divisor por esta cifra, y el producto se resta del primer dividendo parcial. —Al lado del resto se baja la cifra siguiente del dividendo. Se procede con este segundo dividendo parcial, y con los siguientes, lo mismo que con el primero; y así se continúa hasta haber bajado todas las cifras del dividendo.—Si alguno de los dividendos parciales es menor que el divisor, se escribe cero en el cociente; se baja la cifra que sigue en el dividendo total y se continúa la operación con este

nuevo dividendo parcial compuesto de dos cifras del dividendo total.

Ejemplo: La distancia entre Callao—San Francisco es de 3930 millas, se desea conocer cuantos días tardará un barco que corre 168 millas por singladura.

Dividendo.....	3930	168
	336	23
	570	
	504	
Residuo	66	

El buque tardará 23 días y fracción de día.

Ejemplo: La distancia entre Callao—Honolulu (Sandwich. Is.) es de 5120. ¿Cuantos días tardará un barco que corre 168′ por sigladura?

5120	168
504	30
80	

El buque tardará 30 días y fracción de día.

Prueba:

Para hacer la prueba de la división se multiplica el divisor por el cociente, se agrega al producto el residuo si lo hay, y debe resultar el dividendo.

Divisibilidad

Se dice que un número es divisible por otro cuando su división da un cociente exacto.—Así 35 es divisible por 5, porque 35 : 5 = 7. 7 se llama divisor factor o submúltiplo de 35 porque lo divide exactamente.

Números PARES, son los que terminan en una cifra par: 0, 2, 4, 6, 8.

Números IMPARES, son los que terminan en una cifra impar: 1, 3, 5, 7, 9.

Divisibilidad por 2 y por 5; por 4 y por 25; por 8 y por 125.—

Un número es divisible por 2 y por 5, cuando termina en cero, o cuando termina en cifra par o en cinco.

Ejemplos:

560 es divisible por 2 y por 5 por terminar en cero.
10 " " " por ser $10 = 2 \mid 5$

654 " " " 2 por terminar en cifra par 4
982 " " " " " 2
18 " " " " " 8

925 " " " 5 " cinco
95 " " " " "
10 " " " " en cero

Un número es divisible por 4 o por 25, cuando termina en dos ceros o cuando termina en dos cifras que forman un número divisible por 4 o por 25.

Ejemplo:

9800 es divisible por 4 y por 25 por terminar en dos ceros.

Un número es divisible por 8 y por 125, cuando termina en tres ceros o en tres cifras que forme un número divisible por 4 o por 125.

Ejemplo:

13000 es divisible por ocho y por cuatro y por 125.

Un número es divisible por 9 cuando la suma de los valores absolutos de sus cifras significativas es 9 o múltiplo de 9.

Ejemplo:

572814 es divisible por 9.

Un número es divisible por 3 cuando la suma de sus cifras es tres o un múltiplo de tres.

Ejemplo:

321741	es divisible	por 3;	la suma	de sus cifras	es 18
4572	"	"	"	"	18
33	"	"	"	"	6
12	"	"	"	"	3
100011	"	"	"	"	3

Un número es divsible por 6 cuando lo es por 2 y por 3.

En general para saber si un número es divisible por otro basta dividirlo por él y si el cociente es exacto lo será.

En esta forma podemos proceder para conocer si un número es divisible por 11 o por 7.

Teoría del máximo común divisor

Llámase divisor común de dos números un número que los divide exactamente. Así, 2, 3, 4, 6, 12 son divisores comunes de los números 24 y 36.

Máximo común divisor

De dos números, es el mayor número que les divide exactamente.

Así 12 es el m. c. d. de los números 24 y 36.

Cuando el máximo común divisor de dos números es la unidad se dice que estos números son primos entre sí

Número Primo

Es el que no tiene más divisor que sí mismo y la unidad.—Asi: 1, 2, 3, 5, 7, 11 son números primos.

Números primos entre sí

Son aquellos que no tienen más divisor común que la unidad.—Así: 8 y 15 son primos entre sí.

Teoría del mínimo múltiplo común

Llámase múltiplo común de dos números o más números, otro número divisible exactamente por los primeros; así: 48 es multiplo común de 6, de 8, y de 12; pues es divisible, por cada uno de ellos. Llámase mínimo multiplo (m. m. c.) de dos o más números, el numero menor divisible a la vez por dichos numeros. Los numeros 6, 8, 12, 4, tienen por multiplos 24; 48, 72, 96, etc.; y su m. m. c. es 24.

El m. m. c. de varios numeros primos entre sí dos a dos es su producto.

Así: El m. m. c. de 8, 11, 15 = $8 \times 11 \times 15 = 1320$

FRACCIONES

Fracción o Quebrado

Es el numero formado de una o de varias partes de la unidad.

Toda fracción consta de dos términos; el numerador que indica cuantas partes se han tomado de la unidad dividida en partes iguales; y el DENOMINADOR que indica el numero de partes en que se ha dividido la unidad.

Así, $\frac{3}{9}$ expresa que la unidad ha sido dividida en nueve partes iguales de las cuales se han tomado 3.—La magnitud de cada parte es $\frac{1}{9}$

Una fracción representa el cociente de su numerador por su denominador

Deducimos de aquí que siempre podremos representar un cociente por una fracción.

Ejemplo: $13 \div 5 = 2 + 3$; o lo que es lo mismo $13 \over 5$

En una fracción cuando el numerador es menor que el denominador, la fracción es menor que la unidad, y se

llama fracción PROPIA; si al contrario, el numerador es mayor que el denominador se llama fracción IMPROPIA o numero fraccionario. En este caso se tiene $\frac{13}{5}$, que es mayor que uno. Mayor que la unidad

Cuando los dos términos son iguales la fracción es igual a la unidad.

$$\frac{7}{7} = 1; \quad \frac{11}{11} = 1; \quad \frac{100,5}{100,5} = 1; \text{ etc.}$$

Cuando el denominador es uno el cociente es igual al numerador.

Así: $\frac{7}{1} = 7$; $\frac{100,25}{1} = 100,25$; $68 \div 1 = 68$.

De dos fracciones que tienen igual denominador, es mayor la que tiene mayor numerador. Así:

$$\frac{4}{5} < \frac{5}{5}; \quad \frac{8}{9} > \frac{4}{9}; \quad \frac{7}{4} > \frac{5}{4}; \quad \frac{5}{3} > \frac{3}{3}; \text{ etc.}$$

De dos fracciones que tienen igual numerador, es mayor la que tiene menor denominador. Así:

$$\frac{7}{9} > \frac{7}{10}; \quad \frac{4}{7} > \frac{4}{9}; \quad \frac{10}{5} > \frac{10}{7} \text{ etc.}$$

Llámese complemento aditivo de una fracción lo que hay que agregarle para que sea igual a la unidad.—Complemento sustractivo lo que hay que quitarle para que sea igual a la unidad.

Simplificar una fracción, es reducirla a su más simple expresión; transformándola en otra equivalente, cuyos términos sean los menores posibles.

Así: Se trata de simplificar la fracción:

$$\frac{24}{36} = \frac{12}{18} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

Llámase fracción irreductible una fracción que no puede simplificarse por ningún medio; se dice entonces que la fracción está reducida a su más simple expresión.

Reducción de fracciones a un común denominador

Reducir dos o más fracciones a un común denominador es transformarlas en otras equivalentes pero del mismo valor.

Para reducir dos fracciones a un común denominador, se multiplican los dos términos de la primera por el denominador de la segunda, y los dos términos de la segunda por el denominador de la primera. Así:

Se trata de hallar el común denominador de $\frac{3}{7}$ y $\frac{11}{13}$

Tendremos que efectuar las operaciones siguientes: $\frac{3.13}{7.13}$

$\frac{11.7}{13.7}$ o lo que es lo mismo: $\frac{39}{91}$, $\frac{77}{91}$.

Adición

La adición tiene por objeto reunir en un solo número todas las unidades y partes de la unidad contenidas en dos o más números.—El resultado de la operación se llama suma.

Ocurren tres casos:

1º Adicionar fracciones que tienen igual denominador.

2º " " " " diferente denominador.

3º " números mixtos.

1er. Caso.—Para sumar fracciones que tienen el mismo denominador se suman los numeradores y a esta suma se le pone el denominador común. Así:

$$\frac{7}{33}+\frac{3}{33}+\frac{5}{33}+\frac{9}{33}=\frac{24}{33};\qquad \frac{6}{18}+\frac{8}{18}=\frac{14}{18}$$

2º Caso.—Para adicionar fracciones cualesquiera, se les reduce a un común denominador, se suman los numeradores y a esta suma se le pone el denomnador común. Así:

$$\frac{3}{5}+\frac{5}{6}+\frac{11}{15}=\frac{18+25+22}{30}=\frac{65}{30}=2\frac{1}{6}$$

3er. Caso.—Para adicionar números mixtos se suman primero las fracciones, se extraen los enteros, si los hay, y se agregan a la suma de enteros. Ejemplo:

$$7\frac{5}{6}, \quad 8\frac{3}{8}, \quad 11\frac{7}{12}$$

Sustracción

La sustracción de fracciones tiene por objeto restar de un número dado todas las unidades y partes de la unidad contenidas en otro número dado.—El resultado de la operación se llama resto o diferencia.

Ocurre tres casos:

1er. Caso.—Para restar fracciones que tienen el mismo denominador se restan los numeradores y a esta resta se le pone el denominador común. Así:

$$\frac{9}{3}-\frac{3}{3}=\frac{6}{3}=2$$

2º Caso.—Para restar fracciones que no tienen el mismo denominador se les dá común denominador; se restan los numeradores y se pone por denominador el denominador común así:

$$\frac{7}{8}-\frac{5}{12}=\frac{21-10}{24}=\frac{11}{24}$$

3er. Caso.—Para restar números mixtos se restan primero las fracciones y después los enteros.

Multiplicación

Multiplicar un número cualquiera por una fracción es tomar esta fracción del multiplicando.

Ocurren dos casos:

1er. Caso.—Para multiplicar fracciones.—Se multiplican numeradores y denominadores entre sí; se pone por numerador el primer producto y por denominador el segundo. Así:

$$5 \mid 7. \ 2 \mid 3 = \frac{5.2}{7.3} = \frac{10}{21}$$

También se puede decir que se toman los 2 | 3 de 5 | 7 al efectuar la multiplicación.

2° Caso.—Para multiplicar números mixtos se les reduce a fracción y después se multiplican los numeradores y denominadores entre sí.

Ejemplo: 2 3|4. 5 2|3. 3 1|2. Reduciendo los numeradores mixtos a francionario y efectuando:

$$\frac{11}{4}. \ \frac{17}{3}. \ \frac{7}{2} = \frac{11.17.7}{4.3.2} = 54\frac{13}{24}$$

Fracción de fracción

Llámase fracción de fracción, una o más partes iguales de una fracción.

Ejemplo; 2|3 de 5|7 de 4|9 de 6|11 de 113.

Esta expresión significa que hay que tomar los 6|11 de 113, lo que dá 113.6|11; después los 4|9 de este resultado lo que dá 113.6|11.4|9; después los 5|7, lo que dá 113. 6|11. 4|9. 5|7, y en fin los 2|3, lo que dá

$$113.\ 6|11.\ 4|9.\ 5|7.\ 2|3 = \frac{27120}{2079} = 13\frac{93}{2079}.$$

Potencia de una fracción

Es el producto de esta fracción por sí misma. Ej:

Para elevar una fracción a una potencia se elevan numerador y denominador a la potencia que indica el exponente:

Ejemplo: $$\frac{(5)^2}{(7)} = \frac{5}{7}^2 = \frac{5 \cdot 5}{7 \cdot 7} = \frac{25}{49}$$

División

La división en general tiene qor objeto dado un producto de dos factores y uno de ellos hallar el otro factor.

Para dividir dos fracciones se multiplica la fracción dividendo por la fracción divisor invertida. Ejemplo:

$$2|3 \div 5|7 = 2|3 \cdot 7|5 = 14|15$$

Para dividir numeros mixtos se les reduce a fraccionarios y procede como el caso anterior. Ejemplo:

$$7\ 2|3 \div 4\ 1|2 = \frac{23}{3} \div \frac{9}{2} = \frac{23}{3} \cdot \frac{2}{9} = \frac{46}{27} = 1\ \frac{19}{27}$$

Para dividir fracciones que tienen comun denominador o comun numerador se dividen los numeradores o denominadores y se pone el mismo comun denominador o numerador al resultado.

Para dividir la unidad por una fracción se invierte la fracción y esta nueva fracción será el cociente. Así:

$$1 : 5|11 = 11|5$$

Fracción Decimal

Llámase así toda fracción cuyo denominador es una potencia de 10. Ejemplo:

$$1|10,\ 5|10,\ 9|100,\ 98|100,\ 66|1000,\ 3|100000$$

Toda franción decimal puede escribirse con un cero y una coma después de él que indican los enteros y a su

derecha el numerador de la fracción decimal con lo que habremos suprimido el denominador. Así en el caso anterior podemos escribir: 0,1. 0,5, 0,09, 0,98, 0,066, 0,00003 forma en que hemos representado los numeros decimales anteriormente.

Propiedades de los números decimales

El valor de un numero decimal no se altera cuando se agregan o se suprimen ceros a su derecha. Así:

11,1 = 11,1000 = 11,10 = 11,1000 = 11,1000000000000.

Adición

Para sumar números decimales se colocan los sumandos uno debajo de los otros de manera que se correspondan las comas; se hace la suma como si se tratara de números enteros y en el resultado se coloca la coma decimal de manera que se corresponda con la de los sumandos. Ejemplo:

7,433
1,009
6,8
0,09
15.332

Sustracción

Para sustraer números decimales se colocan los dos términos uno debajo del otro de modo que se correspondan las cifras decimales; se ejecuta la operación como si fueran enteros y se coloca la coma de manera que se corresponda con las del sustraendo y minuendo. Ejemplo:

7,43000
3,63476
3,79524

Multiplicación

Para multiplicar números decimales se efectúa el producto como si fueran números enteros y en el resultado se separan de derecha a izquierda tantas cifras decimales cuantas hay en ambos factores. Así:

7,224. 6,54 = 47,23496.

Ejemplos: Un buque navega a un andar promedio de 7',5, por hora; se desea conocer cuantas millas correrá en 69 horas de navegación.

Un buque se encuentra cargando a razón de una tina de 0,75 de tonelada de carbón cada cuatro minutos.— Se desea conocer cuantas toneladas de carbón ha hecho en 5 horas de trabajo.

Para multiplicar un número decimal por 10,100,1000, etc., basta correr la coma decimal uno, dos, tres, cuatro, etc., lugares a la derecha. Así:

Si a 6,25 corremos la coma un lugar a la derecha es: 62,5
" " " " dos lugares " " " 625

Para dividir un número decimal por 10,100,1000, etc., basta correr la coma uno, dos, tres, etc., lugares a la izquierda.

División

Para dividir números decimales se iguala en dividendo y divisor el mismo número de cifras decimales por medio de ceros y se efectúa la división como si fueran numeros enteros. Así: 76,6 : 4,4753.

Se pondrá 766000: 44753. Al supirmir las comas hemos multiplicado por 10000.

Para dividir un numero decimal por un entero se opera como si el dividendo fuese numero entero, y en el cociente se separan de derecha a izquierda tantas cifras decimales cuantas tenía el dividendo.

Para dividir numeros decimales cuando el dividendo tiene más cifras decimales que el divisor se multiplican los dos términos por la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales tiene el divisor, y queda la operación reducida a dividir un numero decimal por un entero.

POTENCIAS Y RAICES

Potencia

De un numero es el producto de varios factores sucesivos iguales a este numero.—Para elevar un numero a una potencia cualquiera basta conocer la tabla de la multiplicación.

Tabla de Potencias

Numeros	Cuadrados	Cubos	4ª. Potencia
1	1	1	1
2	4	8	16
3	9	27	81
4	16	64	256
5	25	125	624
6	36	216	1296
7	49	343	2401
8	64	512	4096
9	81	729	6561
10	100	1000	10000

Raiz Cuadrada

Extraer la raiz cuadrada de un número entero es hallar esta raiz cuando existe; y cuando no existe es hallar la raiz cuadrada del mayor cuadrado entero contenido en el número.

El exeso del numero sobre éste cuadrado es el resto de la operación. Cuando no hay resto la raiz cuadrada es exacta; según esto la raiz cuadrada de 41 es 6 y sobran 7, no es exacta.

Para extraer la raiz cuadrada de un número menor que cien basta conocer de memoria la tabla de multiplicación.

Para extraer la raiz cuadrada de un número mayor que 100, se le divide, de derecha a izquierda en preíodos de dos cifras, pudiendo la última contener una sola. El número de las secciones indica el de números de la raiz.

La raiz cuadrada de la primera sección de la izquierda es la primera cifra de la raiz. Se eleva esta cifra al cuadrada y se resta de la primera sección; a la derecha de la diferencia se baja la sección siguiente y se dividen las decenas del resultado por el duplo de la primera cifra de la raiz. El cociente es la segunda cifra, o una cifra demasiado grande. Para verificarla se le escribe a la derecha del doble de la primera cifra, se multiplica el número así formado por la misma cifra hallada y se resta este producto del dividendo total en el cual se incluye la cifra separada. Si la sustracción es posible, la cifra es buena; si no es posible se le disminuye en una, dos o más unidades, hasta que pueda efectuarse.

A la derecha de la diferencia se baja la sección siguiente y se dividen las decenas del resultado por el duplo de la parte ya conocida de la raiz; el cociente es la tercera cifra de la raiz o una cifra demasiado grande. Se verifica lo mismo que la segunda cifra; y se continúa asi sucesivamente hasta bajar la última sección y haber hallado la última cifra de la raiz, cuya verificación dá el resto definitivo de la operación.—Si una división dá por cociente cero se escribe cero en la raiz y se baja la sección siguiente.

Así:

6.48.52.31	2546
2 48	4.5.5
2352	50.4.4
	508.6.6
33631	
3115	

El mayor resto que se puede obtener de la extracción de una raiz cuadrada, es el doble de la raiz misma.

Prueba:

Basta elevar al cuadrado la raiz hallada y agregarle el resto si lo hay; debe resultar el núumero propuesto.

SISTEMA METRICO

Llámase sistema métrico el conjunto de todas las medidas que tienen por base el metro.

Se llama SISTEMA LEGAL, porque en el Perú es el único que reconoce la ley, desde el 16 de Diciembre de 1862.

Para cada especie de magnitudes, las unidades secundarias son múltiplos y submúltiplos decimales de la unidad principal, formados anteponiéndoles las palabras siguientes:

DECA	HECTO	KILO	MIRIA	DECI	CENTI	MILI
10	100	1000	10000	0,1	0,01	0,001

Hay algunas excepciones consagradas por el uso y que indicaremos en su lugar respectivo.

UNIDADES DE LONGITUD

El METRO unidad principal, es la diez millonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre.—Los múltiplos y submúltiplos empledos son:

Múltiplos	Decámetro	10 metros
	Hectómetro	100 "
	Kilómetro	1000 "
	Miriámetro	10000 "

Sub-múltiplos	Decímetro	0,m 1
	Centímetro	0, 01
	Milímetro	0, 001

Cada uno de ellos se emplea según el caso como unidad principal.

La antigua unidad de longitud era la vara que valía tres pies, cada pié 12 pulgadas y cada pulgada 12 líneas.

Los equivalentes son:

1 metro = 1 vara 196; 1 vara = 0,m 836.

Sirven para reducir metros a varas y al contrario.

Unidades de superficie

El metro cuadrado es el cuadrado construido sobre lado igual a un metro. Sus múltiplos y submúltiplos son los mismos que los del metro seguidos de la palabra cuadrado.—Así decímetro cuadrado no significa la décima parte del metro cuadrado, sino el cuadrado que tiene por lado un decímetro cuadrado y así sucesivamente.

La unidad que se emplea para los terrenos y los campos es el decámetro cuadrado que toma el nombre de ÁREA. Su único múltiplo es la hectárea que vale 100 áreas y su único submúltiplo es la centiaria, que vale 0,01 de área o un metro cuadrado.

La antigua unidad de superficie era la vara cuadrada que tenía 9 pies cuadrados. La fanega que tenía 12 estadales, y el estadal 16 varas.

Unidades de volúmen

El metro cúbico, unidad principal, es el cubo cuya arista es un metro.

Sus múltiplos son muy poco usados. Sus submúltiplos son los del metro seguido de la palabra cubo que los modifica.

Unidades de Capacidad

El litro, unidad principal, es la capacidad de un decímetro cúbico.

Sus múltiplos y submúltiplos son decimales.

Multiplos
- Decálitro.....10 litros
- Hectólitro.....100 "

Litro = 1 decímetro cúbico

Submultiplos
- Decílitro.....0,1 de litro
- Centílitro.....0,01 "

Unidades de peso

El gramo unidad principal es el peso de un centímetro cúbico de agua destilada, pesado en el vacío y a la temperatura de 4º centígrados sobre cero, que es la del máximun de densidad del agua.

Se usa todos los múltiplos y submúltiplos del gramo:

Múltiplos
- Decágramo.....10 gramos
- Hectógramo.....100 "
- Kilógramo.....1000 "
- Quintal métrico.....100 kilógramo
- Tonelada métrica.....1000 "

Gramo:

Submúltiplos
- Decígramo.....0,1 de gramo
- Centígramo.....0,01 "
- Milígramo.....0,001 "

Observemos que un litro de agua pesa un kilógramo y que un metro cúbico de agua pesa una tonelada.

Las antiguas medidas de peso eran: 1 quintal 4 arrobas; la arroba 25 libras; la libra 16 onzas; la onza 8 dracmas; el dacma 2 adarmes; el adarme 3 tomines y el tomin 12 granos.

Las medicinales eran: la libra 12 onzas; la onza 8 dracmas; el dracma 3 escrúpulos; y el escrupulo 24 granos.

Densidad o peso específico

De un cuerpo, es la razón de su peso al de una masa de agua del mismo volumen.

La unidad de peso es el kilógramio, la unidad de volumen es el decímetro cubico; luego la densidad del agua es 1; puesto que el decímetro cubico de agua destilada es un kilógramo.

Tendremos:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso del cuerpo en Kilógramos}}{\text{Volúmen del cuerpo en dec. cúbicos}}$$

Peso del cuerpo en kils. = Densidad X Vol. en dec. cubicos.

$$\text{Vol. en dec. cúbicos} = \frac{\text{Peso en kilógramos}}{\text{Densidad}}$$

SISTEMA MONETARIO

Unión monetaria y cambio

Existe un convenio que fué el resultado de una conferencia internacional para unificar la moneda, es decir, para que en las monedas correlativas de todas las naciones valieran lo mismo; pero hay algunas naciones como Inglaterra, que no lo aceptaron, y otras en que el valor de la moneda varió después de hecho el convenio.

Las Naciones que adoptaron el sistema centesimal que rige en el Peru son: España, Bélgica, Grecia, Francia, Italia, Rumania, Servia, Venezuela, Alemania, Japón, Argentina, Chile y EE. UU.

Las unidades que reciben el nombre de peseta, franco, drachin, lira, ley, dinar, bolivar, marco, yen, peso, dollar, serían correspondientes y tendrían igual valor si no hubiese depreciación por diversas causas, en el cambio.

El regulador del mercado monetario es el franco. Así:

Lima sobre Londres, por libra Inglesa, a vista el 19 de Agto. 25 ½ % Premio.

Lima sobre	Paris,	por Lp.	vista	el 19	de Agto.	134 fr.
" "	Roma,	"	"	"	"	117 lr.
" "	Madrid,	"	"	"	"	23,50 pt.
" "	Chile,	"	"	"	"	31 ps.
" "	Argentina'	"	"	"	"	9,20 "
" "	Japón	"	"	"	"	7,90 yen
" "	Bolivia,	"	"	"	"	10,80 bls.
" "	New York	"	"	"	"	3,86 dll.

Cada moneda tiene su equivalente que varía todos los días. Los periódicos en la sección cambio comercial traen su valor con los diferentes paises.

El Sol es la unidad monetaria, es la aleación de una parte de cobre por nueve de plata, por eso se dice que es 0,9 fino.

Sus múltiplos son Lp. vale $ 10; la ½ Lp. vale $ 5; el ¼ de Lp. vale $ 2 y ½.

Sus submúltiplos son: el medio sol que vale 50 cts.; la peseta que vale 20 cts.; el dinero que vale 10 cts.; el medio vale 5 cts.; el centavo y los dos centavos.

Desde el año de 1915 tenemos los billetes o cheques circulares, que han venido a remplazar las libras, y ½ libras.—Tenemos cheques circulares de 100 soles, de 50 soles, de 10 soles, y de 5 soles, y piezas de nickel de 20, de 10 y de 5 cts.

NUMEROS COMPLEJOS

Se llaman así los números formados de varios múltiplos y submúltiplos no decimales de una misma unidad.

Las expresiones:

$$\left.\begin{array}{rrr} h & m & s \\ 6 & -25 & -15 \\ 81^{\circ} & -18' & -45'' \end{array}\right\} \text{ son expresiones de números complejos.}$$

El cálculo de los números complejos puede siempre reducirse al de los números enteros o fraccionarios con tal que se reduzcan todas en unidades a la ínfima especie.

Adición

Ejemplo:

h	m	s
7	— 25	— 14,18
10	— 43	— 53,27
16	— 29	— 41,65
34	— 38	— 49,10

Al sumar las decenas de segundos, resultan 10, escribo 4 y con las otras 6 formo un minuto, de modo que digo: 10, pongo 4 y llevo un minuto; de igual manera al sumar las decenas de minuto, resultan 9 pongo 3 y llevo 1 hora.

Sustracción

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 17^{\circ} - 23' - 52'',4 \\ 9 - 46 - 57\ ,27 \\ \hline 7 - 36 - 55\ ,13 \end{array}$$

Multiplicación

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 7^{\circ} - 14' - 32''7 \\ \times\ 8 \\ \hline 57^{\circ} - 56' - 21^{\circ}6 \end{array}$$

Ejemplo: se desea conocer cuantas millas camina un buque en 25 días y 4 hs.; sabiendo que hace 4',2 por hora.
En 24 hs. el buque recorrerá:

$$\begin{array}{r} 24 \\ 4{,}2 \\ \hline 48 \\ 96 \\ \hline 100{,}8 \end{array}$$

En 25 días:

$$\begin{array}{r} 100',8 \\ \times\ 25 \\ \hline 5040 \\ 2016 \\ \hline 25200 \end{array}$$

2520 millas
y en cuatro hs. más: 16,8
2536,8 será el total.

División

Ejemplo: $57^{\circ} - 56' - 21'',6$ dividido por 8 igual a $7^{\circ} - 14' - 32'',7$

$$\begin{array}{r|l} 57^{\circ} - 56' - 21'',6 & 8 \\ 1^{\circ} & \hline 7^{\circ} - 14' - 32'',7 \\ \hline 60' - 116' & \\ 36 & \\ 4' & \\ \hline 240'' - 261'',6 & \\ 21 & \\ 56 & \\ 0 & \end{array}$$

MEDIDA DEL TIEMPO

La unidad para medir el tiempo es el día civil de 24 horas, cada hora tiene 60 minutos y cada minuto 60 segundos.—Los múltiplos del día son: la semana, el año, el lustro de 5 años, y el siglo de 100 años.

El año civil empieza el 1º de Enero y concluye el 31 de Diciembre, a él se ajusta el año económico o financiero. Años comunes son los que tienen 365 días y bisiestos los que tienen 366 días. Es bisiesto uno de cada cuatro.

Sexagesimales

Hay una clase de números complejos muy interesantes para el navegante, llamados sexagesimales, porque guardan uno con otros una relación de valor igual a 60; o lo, que es lo mismo que cada unidad vale una o más veces 60 que la que sigue en el orden correlativo.—A esta clase de números pertenecen los submúltiplos de la hora y la división de la circunferencia en grados y minutos.

La hora tiene 60 minutos y el minuto 60 segundos.

La circunferencia se divide en 360º, partes iguales que se llaman grados. Cada grado en 60 partes iguales que se llaman minutos (′). Cada minuto en 60 partes iguales que se llaman segundos (″). Cada segundo en 60 partes iguales que se llaman terceros (‴).

De modo que la circunferencia tiene 360º o 21,600 minutos o 1296.000 segundos; y como el grado de meridiano o círculo de la tierra hemos dicho que tiene 60 millas, la circunferencia total de la tierra será de 21.600 millas marinas.

RAZONES Y PROPORCIONES

Razón entre dos números

Llámase razón entre dos números el cociente de dividir el uno por el otro. Así la razón de 11 a 5, es el cociente 11 : 5, que se representa generalmente por una fracción 11 | 5, y que se lee 11 es a 5. El numerador se llama antecedente y el denominador consecuente; ambos son los términos de la razón.

Estos mismos números dan lugar a la razón inversa de la primera 5 | 11. El producto de estas dos razones es la unidad: 11 | 5. 5 | 11 = 1.

Proporción

Cuando la razón de dos números es igual a la de otros dos, se dice que existe entre esos números proporción.

Cuatro es a dos diez es a cinco. La razón entre cuatro y dos es dos la razón entre diez y cinco es dos; luego el ejemplo anterior es una proporción. Escribiremos: $\frac{4}{2} = \frac{10}{5}$ también podremos poner de una manera general:

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ y se lee a es a b, como c es d. Los dos términos, primero y último (a, d) se llaman extremos; el se-

gundo y el tercero se llaman medios (b, c). Los numeradores antecedentes y los denominadores consecuentes.

Dados dos términos de una proporción hallar el cuarto

De la proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ se deduce que: $a.d = b.c$; y de esta igualdad deducimos que:

$$a = \frac{b.c}{d}; \quad b = \frac{a.d}{c}; \quad c = \frac{a.d}{b}; \quad d = \frac{b.c}{a}$$

Lo que se expresa diciendo que: un extremo es igual al producto de los medios dividido por el otro extremo; y un medio es igual al producto de los extremos dividido por el otro medio.

Regla de tres simple

Es establecer una proporción para hallar una incógnita o sea el término desconocido. Así:

En engrasar 400 metros de cable de acero se han gastado 2 litros de aceite de linaza. ¿Cuántos se gastará en engrosar 50 metros?

La razón entre dos y cuatrocientos, es decir, lo que se gasta por metro es 2 | 400; luego, en 50 metros, será: 2|400.50 metros.

Si en 400 metros se gasta 2 litros
en 50 " se gastará x "

por tanto: $\frac{400}{50} = \frac{2}{x}$; de donde $400.\ x = 2.50$; y la incognita $x = \frac{50\ .\ 2}{400} = \frac{1}{4}$ litro

Ejemplo: La tierra recorre en su movimiento de traslación al rededor del Sol, 330 kilómetros en 11 segundos. ¿Qué camino recorrerá en un día?

Regla de interés simple

Llámase interés la ganancia que produce el dinero que se ha prestado.—La suma prestada se llama capital. Generalmente se estipula a razón de un tanto por ciento por año.

El interés simple es cuando el capital permanece el mismo durante todo el tiempo del préstamo; y compuesto cuando el interés se va agregando al capital.

Ejemplo: Hallar el 5 % de 3000 soles.

Si a 100 le corresponden 5; a 3000, ¿Qué le corresponderá? x.

Luego:

$$\frac{100}{3000} = \frac{5}{x} \text{ o bien } x = \frac{3000 \cdot 5}{100} = \frac{15000}{100} = 150$$

Fondos públicos

Llámase fondos públicos toda clase de capitales prestados a una Nación, al Gobierno; y cuyas rentas o intereses satisface el Estado respectivo.

Llámase renta sobre el estado el interés anual, que gana un capital prestado al Gobierno.

DEL CRONOMETRO Y SEXTANTE

Una de las cosas más extraordinarias relacionadas con las ciencias de aplicación, es el método por el que el navegante puede determinar el punto en que se encuentra. Puede no haber al alcance de su vista más que agua y cielo, estar en el medio del Océano, o cerca de costa, la curvatura de la tierra entorpecer la indagatoria de su telescopio; pero si tiene un buen cronómetro y puede hacer una observación, pronto sabrá la longitud en que se halla y también su aproximada posición por lejos que esté del punto de partida y del destino. Hasta puede determinar el lugar en que debe recogerse un cable eléctrico para su exámen y reparación.

El cronómetro marino fué el resultado de la necesidad sentida durante 16 siglos, de un instrumento que pudiese decir al navegante su sitación en un Océano. El Mecánico Inglés John Harrison, fué el inventor del cronómetro marino, que después pe más de 60 años de experiencias y estudios presentó un cronómetro al Consejo de Longitudes de Londres en 1765 por el que recibió una recompensa de 20.000 libras. Este cronómetro fué sometido no solo al exámen y fallo de dicho Consejo sinó que Harrison pidió a los comisionados que le dejasen ensayar este instrumento abordo de un buque real que fuese a un puerto de las Indias Occidentales.

Harrison se hizo a la vela con su cronómetro de Portsmouth a Jamaica, el 18 de Noviembre de 1761, en el Deptford, buque de guerra inglés. El Deptford iva en

convoy con 43 buques y llegó a Jamaica el 19 de Junio de 1762, antes que el Beaver, otro de los buques que había salido de Portsmouth 10 días antes que el Deptford; pero equivocado en los conocimientos había perdido su longitud por entregarse enteramente a la corredera.—El cronómetro de Harrison se diferenció 3° de Longitud de la estima; y varios de los barcos de la flota se diferenciaron en 5°. Esto prueba el peligroso camino porque la navegación era conducida antes de que el cronómetro marino fuera inventado.

El poder observar con precisión el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas así como poder fijar la situación de un barco en alta mar, hace que los viajes largos sean hechos con seguridad.

El SEXTANTE es un instrumento usado universalmente en el mar, fué gradualmente deducido de aparatos similares usados en los primeros tiempos.

El objeto del instrumento ha sido siempre encontrar la distancia angular entre dos objetos, esto es el ángulo que forman dos líneas rectas que partiendo de esos dos objetos tienen un punto de unión en el ojo del observador. El más simple instruuento de esta especie puede ser representado por un compás, si ponemos su vértice en un ojo, una pnnta señalando al lejano horizonte y la otra dirijida al Sol, ambas determinarán la distancia angular del Sol al horizonte en el momento de la observación.

Hasta el final del Siglo XVII, el instrumento usado era de esta sencilla especie. Consistía generalmente en un cuadrante con 1 ó 2 barras giratorias sobre una charnela, lo que venía a ser un gran compás.

El sextante moderno se debe a Tycho Brahe, parece ser perfecto y por lo tanto es posible determinar con precisión la posición de un barco en el mar.

GEOMETRIA PRACTICA

Cuerpos

Todo lo que ocupa un lugar en el espacio se llama cuerpo; como un libro, una casa, un pedazo de papel.

Dimensiones de los cuerpos

El tamaño de los cuerpos se determina midiéndolos en tres direcciones; de arriba a abajo, de derecha a izquierda y de frente a fondo; nos hacemos cargo de la magnitud de cuerpos semejantes, si llegamos a penetrarnos de la importancia de estos factores llamados dimensiones de los cuerpos.

Líneas

Los cuerpos están limitados por líneas que forman lo que llamamos en el lenguage vulgar cantos. Las líneas son rectas y curvas según la forma que todos tenemos la intuición de distinguir. La línea tiene solo una dimensión el largo.

Superficies

Las caras que forman el cuerpo son superficies; las hay planas y curvas.

Las superficies tiene dos dimensiones: largo y ancho o altura y fondo.

Cilindro

El cilindro es un ejemplo de cuerpo limitado por superficies planas y curvas. Las bases son planas y la superficie lateral curva. Si aplicamos una regla a la superficie lateral de un cilindro, solo habrá una dirección en la cual puede apoyarse toda ella; en otra dirección cualquiera, la régla solo tocará el cilindo en un punto. La dirección en la cual se apoya la regla se llama generatriz del cilindro.



Cilindro



Cono

Cono

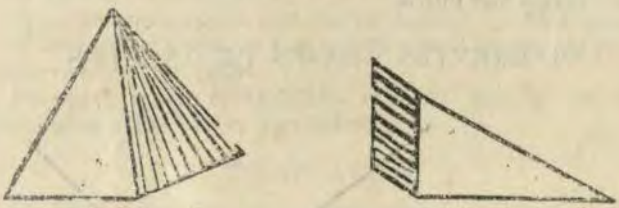
Es un cuerpo de dos superficies, una plana llamada base y la otra curva que es la lateral. Aplicada la regla como en el caso anterior, sólo se apoyará en la superficie lateral según la dirección de la generatriz.

Esfera

La esfera o bola es una superficie especial llamada por los matemáticos de doble curvatura, que forma un sólido sin caras. En ella no podemos aplicar la regla que solo la tocará en un punto.

Pirámide y prisma

Estos cuerpos tienen todas sus caras formadas por superficies planas, diferenciándose la forma del prisma de la pirámide, en lo que se diferencian la del cilindro del cono. La figura representa una pirámide de base rectangular.



Pirámide Prisma

Desarrollo de los cuerpos

El desarrollo de un cuerpo consiste en dibujar todas sus caras sobre un papel como si el cuerpo se hubiese abierto. Nos hacemos cargo de éllo, fabricando en cartón las caras de los difierentes cuerpos que queremos desarrollar. El desarrollo de un cubo son seis cuadrados; las cuatro caras son 1, 2, 3, 4 y las dos tapas 5 y 6.—El prisma se desarrolla en tantas figuras llamadas rectángulos como caras tiene, y además quedan las dos bases que se llaman polígonos. Cuando las bases de tres lados o triángulos, se dice que el prisma es triangular, y si tienen cuatro lados o cuadriláteros, toma el nombre de cuadrangular. La pirámide se desarrolla en tantos triángulos como lados tiene, y además un polígono que es la base. El desarrollo de un cilindro es un rectángulo con dos círculos que son las bases. Es evidente, que la longitud de los lados mayores del rectángulo debe ser igual al contorno de los círculos que tiene por bases.

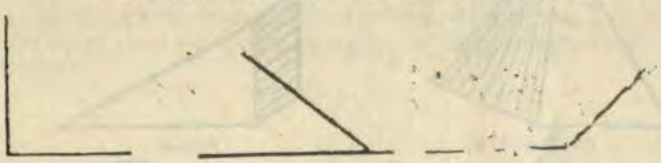
El desarrollo del cono es un pedazo de círculo o figura con dos lados rectos y uno curvo que se llama sector, y un círculo que es la base. La longitud del arco del sector, tiene que ser igual al contorno del círculo.

La esfera no puede desarrollarse.

Angulos

Dos líneas que se encuentran forman un ángulo en el que se distingue el vértice o punto de encuentra y los lados o líneas que se encuentran. El tamaño de un ángulo depende, no de la longitud de los lados, sinó de que estén más o menos abiertos. Un ángulo es mayor cuanto más abierto están sus lados.

DIFERENTES CLASES DE ANGULOS



Recto Agudo Obtuso

Dirección y relaciones entre las rectas

Una recta que se dirige de arriba para abajo se llama vertical, horizontal cuando se dirige de derecha a izquierda. Los cuerpos caen en sentido vertical; la estela de un barco marca una línea horizontal. Cuando la dirección de una recta es inclinada, se le llama oblicua.

Dos líneas paralelas son las que, estando en una misma superficie plana, no se encuentran nunca por mucho que se las prolongue.

Dos líneas son perpendiculares, cuando forman un ángulo recto.

Un cubo tiene cuatro ángulos rectos.

Figuras

Las superficies limitadas por líneas se llaman figuras geométricas, que son: triángulos, cuadriláteros, pentágonos, exágonos, y en general polígonos (según el número de rectas que la limitan), círculos o elipses si son curvas; sectores si se combinan las rectas y las curvas.

Triángulos

Si los lados del triángulo son iguales se llama equilátero.

Si solo dos lados son iguales se llama isósceles.

Si los lados son desiguales se llama escaleno.

Los triángulos se clasifican también por sus ángulos.

Si tienen un ángulo recto se llaman rectángulos.

Si tienen un ángulo obtuso se llaman obtusángulos.

Si todos los ángulos son agudos se llaman agudos o simplemente triángulos.

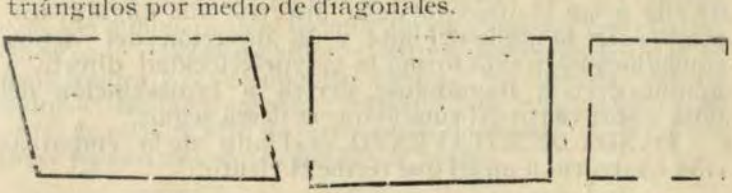
En el triángulo rectángulo el lado mayor se llama hipotenuza y los otros dos catetos.

Cuadriláteros

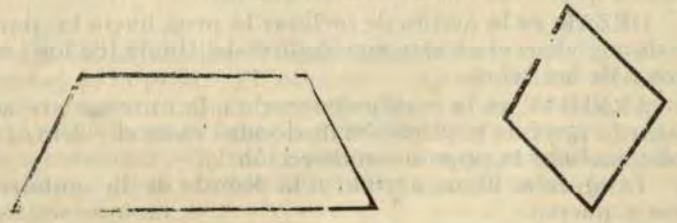
En los cuadriláteros se distinguen los que anotamos a continuación; en la figura.

Si trazamos una recta que une dos vértices de un cuadrilátero, lo dividiremos en dos triángulos: esta recta se llama diagonal.

Un polígono cualquiera puede dividirse en numerosos triángulos por medio de diagonales.



Paralelógramo Rectángulo Cuadrado



Trapecio Rombo

BOTES DE VELA

Antes de embarcarse en una embarcación a vela debe darse cuenta exacta de la dirección de donde sopla el viento.

Si se está atracado a un barco o muelle, la gente que no maniobre debe sentarse; se mandará abrir el bote de proa i se izarán las velas con sus respectivas drizas empezando por la de proa.

LA ORIENTACIÓN DE UNA VULA, será mejor cuando élla tenga la dirección de la bisectriz del ángulo formado entre la quilla del bote y la dirección del viento; consiguiendo en esta forma la mayor velocidad directa y mínima deriva; llamándose deriva a la desviación del bote a sotavento del rumbo que se desea seguir.

BANDA DE SOTAVENTO, es el lado de la embarcación contrario a aquel que recibe el viento.

BANDA DE BARLOVENTO, es el lado de la embarcación en que actúa el viento directamente.

ORZAR, es la acción de inclinar la proa hacia la parte de donde viene el viento, sirviéndose del timón, de los remos o de las velas.

ARRIBAR, es la acción contraria a la anterior o sea alejar la proa de la dirección de donde viene el viento; es decir, inclinar la popa a esa dirección.

También se llama arribar a la llegada de la embarcación a puerto.

AMURAS, en una embarcación se llaman a los costa-

dos interiores de proa. Son dos amuras: amura de estribor a la derecha mirando a proa y amura de babor a la izquierda.

ALETAS, en una embarcación se llaman a los dos maderos corvos que forman la popa de éila. Son dos aletas: aleta de estribor a la derecha y aleta de babor a la izquierda, mirando a proa.

PALO TRINQUETE, va a proa de la embarcación debe tener de longitud los 8|9 partes de la longitud del palo mayor.

PALO MAYOR, va a popa de la embarcación, debe tener por longitud las ¾ partes de la eslora del bote. El diámetro, proporcional a la embarcación.

LAS ENTENAS al tercio, una longitud igual a ⅝ la longitud del palo donde van suspendidas.

EL BOTALÓN de foque debe tener una longitud igual a la ½ del palo mayor.

LAS VELAS, se construyen de lona y lonete, habiendo las de Totora en el lago Titicaca y se clasifican en velas triangulares, velas cuadradas, redondas y de cuchillo, según su forma, número de lados y orientación.

PUÑOS, son los ángulos de las velas. En las redondas, los puños altos se llaman de empuñidura y los bajos, de escota. En las cuchillos, el alto se llama de driza, el de proa amura y el de popa, de escota. En las de cuatro lados, como las congrejas: puño de driza, el alto de proa, puño de pico, el alto de popa, puño de amura, el bajo de proa y puño de escota, el bajo de popa.

Navegación y orientación del aparejo

DE BOLINA, quiere decir navegar con el viento 6 o 7 cuartas de la proa. El aparejo cazado, drizas tesas y escotas tesas también pero siempre a la mano, sobre todo si el viento es fresco a arrachado; es decir, que sopla a ratos muy fuerte. Gobernar con pequeños ángulos de timón. Si es posible con el timón a la vía, para no quitarle camino.

Según se acerque la proa al viento, toma esta nave-

gación diversos nombres, a CEÑIR o toca paño, cuado se trata de disminuir en lo posible el ángulo del viento con la proa, que se empleará para bordear los pasajes estrechos.

A LA CUADRA, viento a las 8 cuartas de la proa. El aparejo en orientación tal que la deriva sea casi anulada por la resistencia del costado de sotavento. Escotas de foques y mayores algo filadas tratando de disminur la excesiva tendencia a orzar.

A UN DESCUARTELAR, cuando se navega a las diez cuartas. Tomar las medidas que se han indicado para conseguir el mayor camino;disminuir la deriva,tratar también de que se disminuya la tendencia a orzar y repartir el esfuerzo del aparejo.

A UN LARGO, viento a popa de las diez cuartas. Las velas orientadas de modo que formen la bisectriz del ángulo entre la proa y dirección del viento. Arriar la cangreja o mayor cuando le quite viento al trinquete. Para disminuir más la tendencia a orzar, orientar más en viento el aparejo de proa.

EN POPA, viento por la popa. En esta navegación hay que cuidar de los rolidos. Escota del trinquete cazada, lo mismo el foque para evitar las grandes orzadas, aunque gualdrapee: la cangreja o mayor arriada. Gobernar con poco ángulo de timón, teniendo presente que el gobierno se hará más dificil con el aumento de la mar en popa.

VIRAR POR AVANTE O CAMBIAR DE AMURAS, es evolucionar por medio del timón y aparejo cambiando de amuras, pasando la proa por frente a la dirección del viento. Esta maniobra se hará cuando lo permita la mar i el viento, cuando éste es contrario o escaso para la derrota y no permite navegar directamente al punto de llegada.

En la virada por avante debe ganarse barlovento y de perderse, es preciso que sea el menor posible. Para esto será necesario disponer de la mayor velocidad de orzada, conservar la dirección el mayor tiempo posible procurando de que la embarcación no vaya hacia atrás y si vá, que sea lo menos posible, teniendo en cuenta cambiar el timón

en marcha atrás a fin de que siga cayendo la proa hacia el viento. Debe tratar al iniciarse la virada navegar de bolina para que el arco a describir sea más corto y una vez terminada la maniobra, que cuanto antes tome el bote velocidad directa en la nueva amura.

Supongamos un bote de dos palos y que se cuente con gente para maniobrar. Se darán las voces de: LISTO A VIRAR POR AVANTE — ARRIBA TIMONEL. A esta voz actuará unicamente el timonel, quien, con un pequeño ángulo de timón de arribada, conseguirá darle velocidad a la embarcación y se volverá a la vía, tan pronto se haya sentido bien el efecto.

CAZA BOTAVARA AL MEDIO, se lleva también el pico, al medio del bote, pero debe tenerse cuidado que la botavara no pase a barlovento, pues le quitaría camino; si es vela mayor, se caza al medio bien su escota. Al hacer esto se ha roto el equilibrio que antes había entre el timón y el aparejo y se ha creado tendencias a orzar. Una vez que se empiece a sentir este efecto se manda al timón ORZA POCO A POCO. En estas condiciones, se iniciará la virada y sucesivamente se irán aumentando las tendencias a orzar, empezando por mandar: SALTA ESCOTAS A PROA, a esta voz, el encargado de la escota de foque,la hará saltar, y el encargado de la escota trinquete, la hará saltar también. Cuando el trinquete empieze a formar arrugas, disminuyendo la velocidad del bote por irse acercando la proa a la dirección del viento, efectos que se irán aumentando a medida que el bote se acerque a fil de roda, habrá que tener mucho cuidado con poner el timón a la vía, tan pronto el bote se pare y a la banda oportuna ANTES DE QUE INICIE SU MOVIMIENTO HACIA ATRÁS. Esto podrá suceder antes o después de haber pasado el viento a fil de roda, lo que se sabrá cuando la mayor o cangreja empiece a caer a telón o flamee.

ACUARTELA, el encargado del foque saca el puño de esta vela, si es necesario a sotavento y el encargado del trinquete, hace lo mismo con su vela.

ARRIA Y CAMBIA, a esta voz, los encargados de las drizas arriarán las entenas hasta la mitad del palo o

hasta abajo si es necesario, desenganchan éstas, cambian las entenas y engancharán de nuevo las amuras a la otra banda, pasándolas por popa de sus respectivos palos.

IZA Y CAZA, los encargados de las drizas, las izarán tratando de que el paño no se moje, los encargados de las escotas, harán lo mismo, y despnés de izadas las cazarán.

VIRAR POR REDONDO, es evolucionar cambiando de amuras pasando la popa por frente a la dirección del viento.

Se hará así, cuando por el fuerte viento se tema producir averías al tomar por delante el aparejo, o por la mar gruesa que al chocar con violencia sobre la amura, la haga arrivar, también si el viento es tan flojo, que el bote por falta de velocidad suficiente no pudiese virar por avante y por último, la aparición de algún obstáculo por la proa.

LISTO A VIRAR POR REDONDO— ARRIBA TIMONEL, a esta voz, los encargados de las drizas y escotas estarán atentos a la maniobra. El timonel empezará á meter poco á poco la caña de arribada.

ARRIA ESCOTAS, á esta voz, se arriarán las escotas de proa y popa. Antes que esté el bote en popa cerrada, se mandará:

ARRIA Y CAMBIA TRINQUETE, el encargado arriará esta vela pasando la entena por la cara de popa del palo y la enganchará, lista á izarla cuando se le ordene.

CAZA MAYOR, el encargado cazará esta vela y cuando empiece á flamear se dará la voz de: ARRIA Y CAMBIA MAYOR, el sncargado arriará á medio palo o hasta abajo, según la necesidad.

IZA Y CAMBIA MAYOR, el encargado de la driza izará esta vela y se cazará enseguida.

Al mismo tiempo se cambiará la escota de foque manteniéndola floja, para que el bote orce de la otra banda.

Cuando el viento esté á unas 8 cuartas por la banda, se mandará:

IZA Y CAZA TRINQUETE, esta vela se izará y caza-

rá lo mismo que el foque a fin de dar arrancada a la embarcación.

La virada por redondo es más facil que la por avante, pero se pierde más barlovento, por este motivo se recomienda tener arriado el trinquete mientras se vira y cazar la mayor, tan pronto empiece a soplar el viento por la otra banda.

REGLAS PARA EVITAR COLISIONES EN EL MAR

Adoptadas por todas las Naciones

Reglas concernientes a las luces

La palabra "visible" según estas reglas cuando se aplique a las luces, significa visible en noche obscura con atmósfera clara.

ARTÍCULO 1º.—Las reglas concernientes a las luces, se cumplirán en toda clase de tiempo, desde la puesta hasta la salida del Sol, y durante este intervalo no se exhibirán ninguna otra luz que pueda equivocarse con las aquí prescritas.

ARTÍCULO 2º.—Un buque cuando esté en marcha llevará:

a) Sobre o frente al palo trinquete, y si el buque no lo tiene en su parte de proa, una luz blanca brillante, a una altura sobre el casco, no menor de veinte pies; pero si la manga del buque excediese de veinte pies, se colocará entonces, a una altura sobre el casco, no menor de dicha manga; sin embargo, la luz no debe ponerse a una altura mayor de cuarenta pies; cuya luz debe prepararse de tal modo, que ilumine sin interrupción un arco de horizonte de veinte cuartas del compás, y fijada de manera, que alumbre diez cuartas a cada lado del buque; es decir,

desde la línea de proa hasta dos cuartas a popa de la cuadra a cada costado, y de tal intensidad que sea visible a una distancia no menor de cinco millas.

b) Sobre el costado de estribor llevará una luz verde, de tal modo preparada, que se distinga sin interrupción hasta un arco del horizonte de diez cuartas del compás fijada de modo, que alumbre desde la línea de proa hasta dos cuartas a popa de la cuadra del lado de estribor, y de tal intensidad que sea visible a una distancia no menor de dos millas.

c) Sobre el costado de babor tendrá una luz roja preparada de modo, que se vea sin interrupción hasta un arco del horizonte de diez cuartas del compas, fijada de manera, que alumbre desde la línea de la proa hasta dos cuartas a popa de la cuadra del lado de babor, y de tal intensidad que sea visible a una distancia no menor de dos millas.

d) Las antedichas luces de los costados verde y roja, estarán provistas de mamparos por el lado interior, prolongándose estos a lo menos tres pies hacia proa de la luz, de manera que se impida que estas luces sean vistas del otro costado.

e) Los buques de vapor cuando estén en marcha, pueden llevar una luz blanca adicional, semejante en su forma o preparación a la luz mencionada en la subdivisión (a).

Estas luces se colocaran en línea con la quilla, de tal modo, que la una estará cuando menos quince pies más alta que la otra, y en tal situación, respecto de cada una de las otras, que la más baja esté hacia proa con relación a la más alta. La distancia vertical entre estas luces, será menor que la horizontal.

ARTÍCULO 3º.—Cuando un buque de vapor remolque a otro, buque; llevará a más de las luces del costado, dos luces blancas brillantes en la línea vertical una sobre otra, separadas no menos de 6 pies; y cnando remolque más de un buque llevará una luz blanca brillante adicional, 6 pies arriba o abajo de las anteriores luces, si la longitud del remolque, medido desde la popa del buque remolcador haeta la popa del último buque remolcado,

excediese de 600 pies. Cada una de estas luces, tendrá, la misma preparación e intensidad, y se llevarán en la misma posición que la luz blanca mencionada en el artículo 2º (a) excepto la luz adicional, que se pondrá a una altura no menor de 14 piés sobre el casco.

En tal condición, dicho vapor puede llevar una pequeña luz blanca a popa de la chimenea o del palo mesana para que pueda gobernar el buque remolcado; pero dicha luz no será visible hacia proa de la cuadra.

ART. 4º. (a).—El buque que por cualquier accidente esté sin gobierno, llevará a la misma altura una luz blanca como la mencionada en el artículo 2º (a), donde sea mejor vista; y si fuese vapor, en vez de esa luz, dos luces rojas en línea vertical, una sobre otra, separadas no menos de 6 pies, y de tal intensidad que se vean en todo el círculo del horizonte, a una distancia de dos millas. De día llevará en línea vertical, una sobre otra, separadas no menos de seis piés, donde sean mejor vistas, dos bolas negras o figuras semejantes, de dos piés de diámetro cada una.

(b) Los buques empleados en tender o levantar cables telegráficos, llevarán en la misma posición la luz blanca mencionada en el artículo 2º (a); y si fuese buque de vapor, en vez de esa luz, tres luces en línea vertical una sobre otra, separadas no menos de seis pies. La más alta y la más baja de estas luces, serán rojas, y la del medio blanca, y tendrán tal intensidad que sean visibles en todo el círculo del horizonte, a una distancia no menor de dos millas. Durante el día, llevarán en línea vertical, una sobre otra, separadas no menos de seis pies, donde sean más visibles tres figuras de dos pies de diámetro, cuando menos, de las que la más alta y la más baja, serán de forma globular y de color rojo, y la del medio de forma romboidal y blanca.

(c) Los buques a que se refiere este artículo, cuando no avancen, no llevarán las luces de costado, pero sí las llevarán cuando suceda lo contrario.

(d) Las luces y figuras que conforme a este artículo se pondrán a la vista deben considerarse por otros bu-

ques, como signos de que el buque que las ha puesto, está sin gobierno y que por consiguiente no puede salir de su rumbo.

Estas señales no son las que deben hacer los buques que corriendo peligro piden auxilio, sinó las contenidas en el artículo 28.

ARTÍCULO 5º.—El buque de vela en marcha, y el que conduzca remolcado, llevarán las mismas luces que se prescriben en el artículo 2º para los buques de vapor en marcha, con excepción de las luces blancas mencionadas allí las cuales se omitirán.

ARTÍCULO 6º.—Cuando, como en el caso de buques pequeños en marcha, durante mal tiempo, las luces de los costados verde y roja no puedan fijarse se tendrán á la mano encendidas y listas para hacer uso de ellas, las que serán exhibidas en sus respectivos costados antes de la aproximación de otros buques, con tiempo suficiente para evitar colisiones. Estas luces se mantendrán de tal modo que sean lo mejor visibles, cuidando al mismo tiempo, de que la verde no sea vista del costado de babor, ni la roja del de estribor; haciendo lo posible porque tampoco se vean a más de dos cuartas a popa de la cuadra de sus respectivos costados.

Para hacer el uso de estas luces portátiles de la manera más segura y fácil; los faroles que las contengan estarán pintados por la parte exterior con el color de la luz que respectivamente contengan y estarán provistos de sus correspondientes mamparos.

ARTÍCULO 7º.—Los buques de vapor de menos de 40 y los de remo o vela, de menos de 20 toneladas (tonelaje bruto) respectivamente y los botes de remo, cuando estén en marcha, no estarán obligados a llevar las luces mencionadas en el artículo 2º (a), (b) y (c), pero si no las llevan se proveerán de las luces siguientes:

1º.—Buques de vapor de menos de 40 toneladas llevarán lo siguiente:

(a) En la parte de proa, sobre o frente á la chimenea, donde se vea mejor y a una altura sobre la regala no menor de 9 pies, una luz blanca brillante formada y fijada

como se prescribe en el artículo 2º (a), y de tal intensidad que sea visible a una distancia no menor de dos millas.

(b) Llevarán dichos buques luces de costado, verde y roja, formadas y fijadas como se prescribe en el artículo 2º (b) y (c) de tal intensidad que sean visibles a una distancia no menor de una milla, o una linterna combinada de luz verde y roja, desde la línea de la proa hasta dos cuartas a popa de la cuadra de sus respectivos costados. Esta linterna se pondrá no menos de tres pies bajo la luz blanca.

2º.—Los pequeños botes de vapor, tales como los que llevan los buques de altamar, pueden usar la luz blanca a una altura no menor de 9 pies sobre la regala, y la pondrán encima de la linterna combinada, mencionada en la subdivisión 1 (b).

3º.—Los buques á remo o vela, de menos de 20 toneladas, tendrán lista á la mano una linterna con vidrio verde en un lado y vidrio rojo en el otro, la que, exhibirán antes de la aproximación de otros buques, con tiempo suficiente para evitar colisiones, cuidando de que la luz verde no se vea por el costado de babor ni la roja del de estribor.

4º.—Los botes de remo, ya naveguen a remo o a la vela, tendrán lista a la mano, una linterna que contenga luz blanca, la que exhibirán con frecuencia a fin de que haya tiempo para evitar colisiones.

Los buques a que se refiere este artículo no están obligados á llevar las luces prescritas en el artículo 4º (a), ni en el último acápite del artículo 2º.

ARTÍCULO 8º.—Los buques de prácticos, cuando estén ocupados en los deberes de su cargo, no harán uso de las luces exigidas para otros buques sino que llevarán una luz blanca al tope del mástil, visible en todo el círculo del horizonte, y exhibirán también, una o varias luces de destellos á cortos intervalos, que no excederán nunca de 15 minutos.

Desde antes de la aproximación de otros buques tendrán encendidas y listas sus luces de costado para usarlas y las harán brillar mostrándolas á cortos intervalos, para indicar la dirección de su proa, cuidando de

que la luz verde no se vea por el lado de babor, ni la roja por el de estribor.

Los buques de prácticos que deben atracar al costado de otro buque para dejar un práctico á bordo, pueden mostrar la luz blanca en vez de llevarla al tope del mástil, y pueden también en lugar de las luces de colores, arriba mencionadas, tener á la mano lista una linterna con vidrio verde en un lado y rojo en el otro, para usarla como se prescribe más arriba.

Los buque de prácticos, cuando no estén ocupados en los deberes de su cargo, pondrán luces semejantes á las de los demás de su tonelaje.

ARTÍCULO 9°.—El buque alcanzado por otro, mostrará á éste por la popa una luz blanca u otra de destellos. La luz blanca que según este artículo debe exhibirse, puede colocarse en una linterna; en tal caso dicha linterna estará arreglada y abrigada de manera que alumbre sin interrupción un arco del horizonte de 12 cuartas del compás, es decir, 6 cuartas desde la línea de la popa á cada costado del buque, á fin de que sea visible á una distancia no menor de una milla. Esta luz se colocará tan próximamente como sea posible, al mismo nivel de las luces de los costados.

ARTÍCULO 10.—El buque de menos de 150 pies de eslora, que esté fondeado, tendrá por la cara de proa una luz blanca donde pueda ser mejor vista, á una altura que no exceda de 20 pies sobre el casco. Esta luz estará en un farol construido de manera que muestre una luz clara, uniforme y sin interrupción, visible en todo el círculo del horizonte á una distancia no menor de una milla.

El buque de 150 o más pies de eslora, cuando esté fondeado, tendrá a proa, á una altura no menor de 20 pies y que no exceda de 40 pies sobre el casco, una luz semejante, y en o cerca de popa, á tal altura que no esté menos de 15 pies más baja que la luz de proa, otra de la misma clase.

La eslora de un buque se apreciará por la medida que aparezca de su certificado de registro.

Un buque varado en o cerca de una ruta de tráfico,

tendrá la luz o luces arriba indicadas y las dos luces rojas prescritas en el artículo 4º (a).

ARTÍCULO 11.-El buque que pretenda llamar la atención, pondrá á más de las luces exijidas por estas reglas, una de destellos, o hará una detonación, cuidando de que esta señal no se equivoque con la de peligro.

ARTÍCULO 12.—Estas reglas no se oponen á las especiales que el gobierno de alguna nación establezca adicionando o modificando las señales de luces respecto de dos o más buques de guerra que naveguen en convoy; no se oponen tampoco a las señales de reconocimiento por armadores, á quienes sus respectivos Gobiernos hayan autorizado con este fin cuyas reglas en tal caso deben estar registradas y publicadas.

ARTÍCULO 13.—El buque de vapor que navegue solo á la vela, llevando izada su chimenea tendrá durante el día hacia proa, donde pueda ser mejor vista, una bola negra o figura semejante de 2 pies de diámetro.

Señales por medio de sonidos en tiempo nebuloso

ARTÍCULO 14.—Tadas las señales prescritas aquí para buques en marcha se harán por los buques de vapor por el pito y por los buques de vela y remolcados por la sirena.

Soplo prolongado significa un soplo de CUATRO Á SEIS segundos de duración y

Soplo corto de UN SEGUNDO de duración más o menos.

En niebla, nevada o lluviosa tempestad, sea de día o de noche, se hará uso de las señales indicadas á continuación del modo siguiente:

(a) El buque de vapor que esté navegando hará á intervalos no mayores de 2 minutos un soplo prolongado.

(b) El buque de vapor en alta mar, pero parado y sin viada, dejará oir dos soplos prolongados, cada 2 minutos, con un intervalo de un segndo entre cada uno.

(c) El buque de vela andando, sonará á intervalos no menores de un minuto, cuando esté con la amura á estribor un soplo, cuando se halle con la amura á babor

dos soplos sucesivos y cuando esté con el viento a popa de la cuadra, tres soplos sucesivos.

(d) Cuando un buque esté fondeado tocará la campana rápidamente durante 5 segundos más o menos, con intervalos no mayores de un minuto.

(e) Un buque que lleve otro a remolque, siendo la ocupación de este tender o levantar un cable telegráfico, así como un buque en marcha que esté en la imposibilidad de apartarse del rumbo de otro que se aproxima, por estar sin gobierno o imposibilitado para navegar como requieren estas reglas, en lugar de las señales prescritas en los incisos (a) y (c), sonará a intervalos no mayores de dos minutos, tres soplos sucesivos, es decir: un soplo prolongado seguido de dos cortos.

El buque remolcado puede hacer esta señal y no ninguna otra.

Buques de vela y botes de menos de 20 toneladas (tonelaje bruto) no están obligados a hacer las señales arriba mencionadas; pero en tal caso, harán alguna otra de sonido con fuerza suficiente a intervalos no mayores de un minuto.

Moderación de la velocidad de los buques en tiempo nebuloso

ARTÍCULO 15.—Todo buque durante la niebla, neblina, nevada, o tempestad de gruesa lluvia, navegará con moderación, acortando su andar, teniendo cuidadosamente en cuenta las circunstancias y condiciones que concurran.

El buque de vapor al oir aparentemente hacia proa de su cuadra, la señal de neblina de otro buque,de cuya situación no tenga seguridad, debe, tan luego como las circunstancias del caso lo permitan, parar su máquina y luego navegará con precaución hasta que el peligro de colisión haya pasado.

Reglas para gobernar y navegar.—Riesgo de colisión

El riesgo de colisión puede, reconocerse o evitarse,

cuando las circunstancias lo permitan, observan lo cuidadosamente la demora del compás del buque que se aproxima. Si la demora no cambia apreciablemente, puede suponerse que existe tal riesgo.

ARTÍCULO 16.—Cuando dos buques de vela se aproximan, de tal modo que haya riesgo de colisión, uno de ellos se apartará del rumbo del otro del modo siguiente:

(a) El buque que corre libremente, se apartará del rumbo del buque que está ciñendo de bolina.

(b) El buque que ciñe de bolina con la amura a babor, se apartará del rumbo de otro que ciñe de bolina, con la amura a estribor.

(c) Cuando dos corren libremente, con el viento en diferentes costados, el buque que tiene el viento a babor se apartará del rumbo del otro.

(d) Cuando los dos corren libremente con el viento en el mismo costado el buque que está a barlovento se apartará del rumbo del que está a sotaveoto.

(e) El buque que lleva el viento en popa se apartará del rumbo del otro.

ARTÍCULO 17.—Cuando dos buques de vapor se encuentran proa con proa o próximamente en esa situación, de tal modo que haya riesgo de colisión, cada uno alterará su rumbo hacia estribor, de tal manera, que cada uno pase por el costado de babor del otro.

Este artículo se refiere al caso de que los dos buques se avisten proa con proa o próximos a esta situación; en otros términos, a los casos en que durante el día cada buque vea enfilados los mástiles del otro o próximamente enfilados con los suyos; y durante la noche, a los casos en que cada buque esté en tal posición que vea las luces del costado del otro.

Este artículo no se refiere al caso que un buque vea a otro durante el día por su proa cruzando su rumbo; o durante la noche a los casos en que la luz roja de un buque esté opuesta a la roja de otro o en que la luz verde este opuesta a la verde de otro buque, o en que la luz roja sin la verde, o la luz verde sin la roja sea vista por la

proa, o en que ambas luces verde y roja sean vistas por otra parte que no sea la de proa.

ARTÍCULO 18.—Cuando dos buques de vapor se crucen de modo que haya riesgo de colisión, el que tenga al otro a su costado de estribor, se apartará del rumbo de éste.

ARTÍCULO 19.—Cuando un buque de vapor y otro de vela naveguen en tal dirección que haya riesgo de colisión, el buque de vapor se apartará del rumbo que lleva el de vela.

ARTÍCULO 20.—Cuando por consecuencia de la observancia de estas Reglas, uno de los dos buques se aparte de su rumbo, el otro seguirá el suyo y su andar.

ARTÍCULO 21.—Todo buque que dirijido por éstas reglas se aparte del rumbo del otro evitará si las circunstancias del caso lo permiten cruzar por la proa del otro.

ARTÍCULO 22.—Todo buque que alcance a otro pasará claro del camino que lleva el buque alcanzado.

Todo buque que se acerque a otro en cualquiera dirección, a dos cuartas a popa de la cuadra, esto es, en una posición con referencia al buque que está alcanzado, que de noche no sería capaz de ver ninguna de las luces de costado de ese buque debe ser considerado cono un buque a quien está alcanzando y ninguna alteración posterior de la marcación entre los dos buques hará que el buque que ande más sea un buque que cruce según el sentido de estas reglas o relevado del deber de mantenerse claro del buque que ha alcanzado hasta que lo haya pasado claro.

Como de día, el buque que está alcanzando a otro no puede siempre conocer con certidumbre que está más adelante o más atrás de esta dirección, respecto del otro buque, deberá, si está en duda considerarse como un buque alcanzando a otro y conservarse fuera del camino.

ARTÍCULO 23.—En canales estrechos, todo buque a vapor deberá tomar cuando sea practicable y no haya riesgo para él, el lado o medio del canal que quede a su costado de estribor.

ARTÍCULO 24.—Los bubues en marcha se apartarán del rumbo de los buques de vela o botes pescadores con redes, líneas o rastras. Esta regla no dá a los buques o

botes empleados en la pesca, el derecho de obstruir las rutas de tráfico usados por buques o botes que no sean pescadores.

Señales de sonidos para buques que se avistan

ARTÍCULO 25.—Cuando dos buques están a la vista, el de vapor en marcha al tomar el rumbo exigido por estas reglas, según el caso que se presente, lo indicará al otro por las siguientes señales con su pito o sirena:

Un soplo corto: "Estoy dirigiendo mi rumbo a estribor".

Dos soplos cortos: "Estoy dirigiendo mi rumbo a babor".

Tres soplos cortos: "Mi máquina está dando atrás a toda fuerza".

ARTÍCULO 26.—Estas reglas no exhoneran a los buques, armadores, capitanes, o tripulaciones, de las consecuencias de algún descuido por no llevar luces o señales, por que no tengan la debida vigilancia o por que omitan alguna precaución que sea conforme a la práctica ordinaria de la gente de mar o a las especiales circunstancias del caso que ocurra.

ARTÍCULO 27.—Estas reglas pierden su fuerza obligatoria en los puertos, ríos y mares interiores, respecto de cuya navegación la autoridad local haya establecido Reglamentos especiales.

Señales de peligro

ARTÍCULO 28.—Cuando un buque esté en peligro y pida auxilio a otros buques o a tierra, usará o desplegará las siguientes señales:

Durante el día:

1º.—Disparos de cañón u otra señal explosiva a intervalos de un minuto más o menos.

2º.—La señal de peligro del Código Internacional indicada por N. C.

3º.—La señal de distancia que consistirá en una ban-

dera cuadrada, que tenga arriba o abajo una bola o algo semejante.

4º.—Un sonido contínuo con algún aparato de señal de niebla.

Durante la noche:

1º.—Disparos de cañón u otra señal explosiva a intervalos de un minuto más o menos.

2º.—Llamas en el buque (como de un barril de alquitrán ardiendo o barril de aceite, etc.)

3º.—Cohetes o petardos, cohetes de luces de cualquier color o descripción, disparados uno a uno a cortos intervalos.

4º.—Un sonido contínuo con algún aparato de señal de niebla.

ANOTACIONES USADAS EN EL DIARIO DE BITACORA

DEL VIENTO.—Escala Anemométrica de Beaufort.

Nº	Nombre	Velocidad en metros por segundo
0	Calma	0 a 1
1	Ventolina	1 " 2
2	Ligera brisa	2 " 4
3	Viento muy flojo	4 " 6
4	" flojo	6 " 8
5	" bonancible	8 " 10
6	" fresquito	10 " 12
7	" fresco	12 " 14
8	" muy fresco, frescachón	14 " 16
9	" duro	16 " 20
10	" muy duro, borrascoso	20 " 25
11	Temporal	25 " 30
12	Huracán	Más de 30

LAS NUBES Y FENOMENOS METEOROLOGICOS SE ANOTARÁN COMO SIGUE:

C.—Calima
c.—Cirrus
c.k.—Cirro-cúmulos
c.s.—Cirro-stratus
c.h.—Chubasco arrachado
g.—Granizo
h.—Nieve
K.—Cúmulos
K.s.—Cúmulo-stratus
l.—Llovizna o garúa
L.—Lluvia
n.—Nimbus
N.—Neblina
P.—Chubasco pasajero
r.—Rocío
R.—Relámpago
s.—Stratus
t.—Trueno

NOTA.—Un número antepuesto a las letras anteriores indica la duración del fenómeno.—Los números 1, 2, 3, y 4 colocados sobre las letras indicarán el cuadrante.

MUSEO NAVAL DEL PERU
Biblioteca

EL ESTADO DEL MAR SE INDICARÁ COMO SIGUE:

0.—Calma chicha
1.—Muy llana
2.—Llana
3.—Marejadilla
4.—Marejada
5.—Picada
6.—Muy picada
7.—Gruesa
8.—Muy gruesa
9.—Huracanada

FAROS DE LA COSTA

No.	Lugar	Orden	No. de destellos	Espacio en segundos	Visibilidad en millas	Altura plano focal en metros	Poder luminoso
1.	Lobos de Tierra	4º	2	10	25	99,32	15,000
2.	Lobos de Afuera	2º	1	10	25	76,06	206,000
3.	Guañape	4º	3	6	25	139,00	15,000
4.	Huarmey	5º	1	5	14,5	76,17	1,750
5.	Supe	7º	1	3	8,5	54,99	130
6.	Mazorca	4º	1	5	25	91,41	15,000
7.	Palominos	3º	1	30	20	55,60	12,000
8.	La Punta	7º	Luz roja fija	—	7	19,20	700
9.	Chincha	3º	4	16	21	79,66	9,350
10.	Infiernillo	4º	4	15	15	16,88	9,000
11.	San Juan	3º	3	12	21	74,31	9,350
12.	Atico	3º	2	8	21	86,91	9,350
13.	Punta Coles	4º	1	15	22	37,10	15,000

MUSEO NAVAL DEL PERU

Tabla de distancias de los Puertos y Caletas del Lago Titicaca

PUERTOS MAYORES Y CALETAS	Juli	Pomata	Yunguyo	Copacabana	San Pablo de Tiquina	Desaguadero	GUAQUI	Puerto Pérez	San Pedro de Tiquina	Santiago de Huata	Ancoraimes	Corabuco	Escoma	Puerto Acosta—Huaycho	Conima	Moho	Vilquechico
PUNO	50	58	64	63	81	103	112	93	81	73	70	55	52	42	35	40	42
Vilquechico	55	60	70	69	73	100	109	87	74	70	68	50	44	21	13	19	
Moho	48	57	60	58	62	89	96	76	63	56	58	39	32	17	9		
Conima	40	49	52	50	54	81	88	68	55	42	40	32	25	8			
B.Huaycho.	44	53	56	54	58	85	91	72	59	55	47	35	28				
B.Escoma	33	40	42	38	42	69	76	56	43	36	36	18					
B.Carabuco	35	34	32	27	29	56	63	43	30	23	19						
B.Ancoraimes	37	36	35	30	20	47	54	34	21	7							
B.Sant. de Huata	38	36	35	29	17	44	51	31	18								
B.Sn. Pedro de T.	37	35	34	30	0,5	26	31	13									
B.Puerto Pérez	52	50	49	45	15	34	38										
B. GUAQUI	69	68	67	63	31	14											
P|B. Desaguadero	63	61	60	55	26												
B.Sn. Pablo de T.	36	34	33	28													
B.Copacabana	18	12	5														
Yunguyo	18	10															
Pomata	12																

MUSEO NAVAL DEL PERU
Biblioteca
Julio J. Elías Murguía

Distancias rectificadas por el Capitán del vapor «Inca» Sr. Alberto Irigoyen.

Los puertos marcados B. son Bolivianos.

El puerto marcado P|B. ½ Perú y ½ Bolivia.

ALFABETO MORSE

A . —	I . .	P . — — .	Y — . — —
B — . . .	J . — — —	Q — — . —	Z — — . .
C — . — .	K — . —	R . — .	
CH — — — —	L . — . .	S . . .	*Vocales acentuadas*
D — . .	Ll . — . . —	T —	
E .	M — —	U . . —	á . — . —
F . . — .	N — .	V . . . —	é . . — . .
G — — .	Ñ — — . . — —	W . — —	ó — — — .
H	O — — —	X — . . —	ú . . — —

Números		Puntuación
1 . — — — —	6 —	Coma . — . — . —
2 . . — — —	7 — — . . .	Punto y coma — . — . — .
3 . . . — —	8 — — — . .	Dos puntos — — — . . .
4 . . . . —	9 — — — — .	Punto . . . . .
5	0 — — — — —	Apóstrofe . — — — — .

Señales importantes y puntuación

Llamada general — . — . — — . —	Guión — . . . . —
Llamada de peligro . . . — — — . . .	Comillas . — . . — .
Error	Paréntesis — . — — . —
Fin de comunicación . . . — . —	Exclamación — — . — —
Fin de trasmisión . — . — . — .	Interrogación . . — — . .
Gracias (G. S.) — —	Quebrado — . . — .
Bien comprendido . — — . — . — .	Buenos días (B. D.) — . . .
Espera (A. S.) . — . . .	Buenas noches (B. N.) — . — .
Hasta luego (H. L.) . . . . — . .	Hasta mañana (H. M.) . . . . — —
Como están mis señales . . . . — — — —	Hable (H. N.) . . . . — .
	Sin novedad (S. N.) . . . — .

MUSEO NAVAL DEL PERU
Biblioteca
Julio J. Elías

Distancias navegables en millas entre los puertos de la costa del Perú

PUERTOS MAYORES / PUERTOS MENORES / CALETAS	Tumbes	Zorritos	Talara	Paita	Pimentel	Eten	Pacasmayo	Malabrigo	Huanchaco	Salaverri	Chimbote	Samanco	Casma	Huarmey	Supe	Huacho	Chancay	Ancón	CALLAO	Chorrillos	Chilca	Cerro Azul	Tambo de Mora	Pisco	San Nicolás	San Juan	Lomas	Chala	Atico	Ocoña	Quilca	Mollendo	Ilo
Zorritos	23																															
Talara	93	72																														
Paita	130	105	39																													
Pimentel	287	269	199	162																												
Eten	291	272	200	168	10																											
Pacasmayo	321	303	220	197	43	32																										
Malabrigo	338	320	240	215	62	51	20																									
Huanchaco	369	351	270	242	93	87	54	36																								
Salaverri	378	360	280	255	104	97	65	46	16																							
Chimbote	434	416	334	310	159	152	122	106	75	63																						
Samanco	444	426	349	317	169	162	132	115	80	72	15																					
Casma	458	440	364	332	183	176	145	126	105	86	26	17																				
Huarmey	496	478	400	370	220	213	180	158	134	124	66	56	46																			
Supe	546	528	450	423	270	265	230	215	187	176	115	106	93	54																		
Huacho	566	548	470	441	289	283	350	235	201	193	134	155	114	72	22																	
Chancay	606	583	505	483	353	326	291	276	246	239	150	171	160	46	68	47																
Ancón	615	595	515	491	341	336	310	295	256	248	191	182	172	124	76	57	13															
CALLAO	626	609	535	504	353	346	320	305	266	258	201	192	182	136	89	70	29	21														
Chorrillos	642	627	544	516	367	360	335	320	282	273	212	203	193	146	100	83	47	42	21													
Chilca	663	645	565	536	390	382	355	332	303	295	235	226	216	168	123	103	67	62	43	23												
Cerro Azul	698	680	600	572	424	418	392	379	339	331	272	262	249	206	160	140	104	99	80	62	42											
Tambo de Mora	729	711	630	605	457	450	425	410	373	365	305	295	282	238	192	173	135	125	111	95	74	35										
Pisco	739	720	645	615	466	460	435	419	380	372	315	305	292	250	202	182	155	144	121	103	84	44	14									
San Nicolás	847	826	756	732	584	577	550	531	400	470	422	415	400	361	315	295	258	249	239	221	199	163	129	126								
San Juan	856	835	765	740	591	584	555	536	505	480	438	432	417	379	329	309	271	262	246	227	204	167	140	132	13							
Lomas	880	860	790	766	617	610	583	564	529	510	462	456	441	403	354	324	296	286	272	250	229	192	165	156	38	29						
Chala	926	905	834	809	659	652	625	606	570	550	502	496	481	443	395	375	339	329	317	294	273	235	206	200	79	70	40					
Atico	960	940	869	846	697	690	663	644	606	586	540	534	519	451	431	411	376	364	352	329	308	269	251	234	116	107	79	43				
Ocoña	1004	982	910	888	737	730	703	684	650	630	572	566	551	513	468	445	420	408	396	374	351	314	287	278	166	152	127	84	43			
Quilca	1039	1020	949	926	777	770	743	724	690	669	620	612	596	557	509	489	454	446	434	413	390	354	325	316	202	200	155	120	78	38		
Mollendo	1071	1050	979	956	807	800	773	754	719	699	651	644	628	560	542	522	488	479	466	444	422	386	356	349	230	221	192	150	108	67	33	
Ilo	1119	1100	1029	1006	859	854	826	808	773	753	705	698	682	643	596	575	539	529	517	496	474	436	409	400	281	274	240	198	154	117	81	54
Sama	1154	1134	1063	1040	892	885	860	841	806	786	740	733	720	682	636	616	573	563	551	530	506	470	441	433	315	307	275	234	190	150	117	85	37

MUSEO NAVAL DEL PERU
Biblioteca
Av. Julio J. Elías Murgia