



## CALCULO PRACTICO DE LA HORA Y ALTURA DE LA PLEAMAR.

TABLA I.—EDAD DE LA MAREA.

<u>Edad.</u>	<i>Lugar.</i>
<u>Días.</u>	
0.	Costa W. de América entre 20° N. y 20° S., islas del Pacífico; costa E. de Australia.
$\frac{1}{2}$ .	Costa W. de Norte América, al N. de 20° N.; Australia, excepto la costa E.; costa E. de Asia al S. de 30° N.; Formosa; Japón; islas del Océano Índico.
1.	Costa de Chile; costa E. de Asia al N. de 30° N; costa S. de Asia; costa E. de África; Madagascar; costa W. de África al S. de 30° N.; costa E. de América entre 40° S. y 50° N.
$1\frac{1}{2}$ .	Costa E. de Sud-América al S. de 40° S; costa E. de Norte-América al N. de 50° N; Islandia; costa W. de África y Europa desde 30° N. al cabo Norte en Noruega, incluyendo el Canal de la Mancha, Irlanda y costa W. de Inglaterra y Escocia.
2.	Costa E. de Escocia e Inglaterra al N. de 52° N; costa N. de Europa.
$2\frac{1}{2}$ .	Costa E. de Inglaterra al S. de 52° N.; costas de Bélgica, Holanda, Alemania y Dinamarca.

TABLA II.—CORRECCIÓN A LA HORA.

Edad de marea.	HORA MEDIA PASO $\alpha$ POR EL MERIDIANO.												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Días.	CORRECCIÓN EN MINUTOS.												
0	0	-16	-31	-41	-44	-31	0	+31	+44	+41	+31	+16	0
$\frac{1}{2}$	0	-16	-31	-45	-51	-47	-21	+9	+34	+35	+29	+16	0
1	0	-16	-31	-46	-55	-58	-42	-12	+18	+30	+26	+16	0
$1\frac{1}{2}$	0	-16	-32	-47	-58	-64	-57	-27	+3	+23	+22	+15	0
2	0	-16	-32	-47	-62	-70	-69	-47	-17	+11	+17	+12	0
$2\frac{1}{2}$	0	-16	-31	-46	-61	-72	-76	-64	-34	-2	+12	+10	0

TABLA III.—FACTOR DE ALTURA.

Días transcurridos hasta la marea de sicigias.	0	1	2	3	4	5	6	7
Factor.	+1.0	+0.9	+0.6	+0.2	-0.2	-0.6	-0.9	-1.0

*Empleo de las tablas.*—Tomar de la tabla I la edad de la marea y calcular la H. m. del paso  $\alpha$  por el meridiano del lugar.

Entrar a la tabla II con estos datos, y se obtendrá la corrección a hacerle a la H. m. paso  $\alpha$  lugar, para tener la H. m. pleamar en alta mar.

Sumándole el establecimiento del puerto (H. W. F. C.) a esta hora, se tendrá la pleamar en el lugar.

Entrar a la tabla III con los días transcurridos después de la marea de sicigias  $\left( = \frac{\text{H. m. paso } \alpha \text{ en minutos}}{50^m} \right)$ , menos la edad de marea, o con los días que faltan para esta  $\left( = \frac{12^h - \text{H. m. paso } \alpha \text{ en m.}}{50^m} \right)$  menos la edad de la marea, y sacar el factor de altura.

Multiplicar este factor por la semi-diferencia de elevación media de las aguas entre la plea de sicigias y la de cuadratura

$$\left( = \frac{\text{spring rise} - \text{neap rise.}}{2} \right);$$

datos que se toman de la carta o de las tablas de marea.

Agregar o restar este producto a la semi-suma de elevación media de las aguas en la plea de sicigias y la de cuadratura

$$\left( = \frac{\text{spring rise} + \text{neap rise.}}{2} \right),$$

y se tendrá a la altura de la marea sobre el nivel de reducción para el día considerado.

*Ejemplo.*—Encontrar la hora y altura de la pleamar para Valparaíso, el 2 de noviembre de 1919.

De las tablas de marea:

Establecimiento del puerto. (H. W. F. y C.	= 9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> .
Elevación aguas en sicigias medias (Spring rise).....	= 3'.9
Elevación aguas en cuadranturas (Neap rise).....	= 2'0

Del almanaque náutico:

H. m. paso « por Greenwich	= 6 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> .4	P. M. del 1.º nov.
Corr. por longitud.....	= + 10 .0	
H. m. paso « por Valparaíso...	= 6 39 .4	P. M. del 1.º nov.

Tabla I.—Edad de la marea.....	= 1 día.
Tabla II.—Corrección a la hora.....	= — 22 <sup>m</sup> .
H. m. paso « por Valparaíso.....	= 6 <sup>h</sup> 39 .4
H. m. pleamar en alta mar.....	= 6 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> .4
E. del P.....	= 9 <sup>h</sup> 37 .0
H. m. pleamar en Valparaíso.....	= 15 54 .4
Corrección por hora convencional...	= 07 .8
H. civil pleamar en Valparaíso.....	= 3 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> .2 A. M. del 2-nov.

$$\frac{1}{2} (\text{Spring rise} + \text{Neap rise}) = \frac{1}{2} (3.9 + 2) = 2'.95$$

$$\frac{1}{2} (\text{Spring rise} - \text{Neap rise}) = \frac{1}{2} (3.9 - 2) = 0'.95$$

Días transcurridos (desde sicigias) =	$\frac{6^h 39^m}{50^m} = \frac{339^m}{50^m} = 6,8$	días.
Edad de la marea..... =	— 1,0	»
Días transcurridos desde sicigias =		5.8 días.
Tabla III.—Factor de altura..... =	— 0.9	
Corrección = — 1 × 0.95..... =	— 0.95	
$\frac{1}{2}$ (Spring rise + Neap rise)..... =	2.95	
Elevación de las aguas..... =	2'.00	piés.

*Consideraciones sobre las tablas.*—La construcción de estas tablas es aproximada, no tomándose en cuenta en ellas la corrección por declinación y paralaje.

El resultado obtenido es suficientemente práctico, pero sólo se recomienda usarlo cuando no se tengan las tablas de marea, y las mareas del puerto sean regulares.

En el ejemplo anterior, tenemos por las Tides Tables (americanas) que la hora pleamar (meridiano 75°) para Valparaíso es 3<sup>h</sup> 43 y su altura de 3 piés, lo que corresponde a 4<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> de Santiago (hora convencional). Como se vé, la diferencia es sólo de 1<sup>m</sup>.8 en la hora y 0'.9 en la altura.

TABLA IV.—ALTURA DE LA MAREA EN CUALQUIER MOMENTO.

TIEMPO HASTA LA PLEA O BAJAMAR MÁS PRÓXIMA.															
	h.	h. m.	h.												
4	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	2.00	2.00	2.00	4
5	0.12	0.25	0.38	0.50	1.02	1.15	1.28	1.40	1.52	2.05	2.18	2.30	2.30	2.30	5
6	0.15	0.30	0.45	1.00	1.15	1.30	1.45	2.00	2.15	2.30	2.45	3.00	3.00	3.00	6
7	0.18	0.35	0.52	1.10	1.28	1.45	2.02	2.20	2.38	2.55	3.12	3.30	3.30	3.30	7
8	0.20	0.40	1.00	1.20	1.40	2.00	2.20	2.40	3.00	3.20	3.40	4.00	4.00	4.00	8
9	0.22	0.45	1.08	1.30	1.52	2.15	2.38	3.00	3.22	3.45	4.08	4.30	4.30	4.30	9
10	0.25	0.50	1.15	1.40	2.05	2.30	2.55	3.20	3.45	4.10	4.35	5.00	5.00	5.00	10
11	0.28	0.55	1.22	1.50	2.18	2.45	3.12	3.40	4.08	4.35	5.02	5.30	5.30	5.30	11
12	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	6.00	6.00	12
13	0.32	1.05	1.38	2.10	2.42	3.15	3.48	4.20	4.52	5.25	5.58	6.30	6.30	6.30	13

Intervalo entre la plea y bajamar.

Intervalo entre la plea y bajamar.

## CORRECCIÓN A LA ALTURA.

En pies o en metros.

	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	1.0
	1.5	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.5
	2.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	2.0
	2.5	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	2.5
	3.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	3.0
	3.5	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	3.5
	4.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	2.0	4.0
	4.5	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.4	1.7	2.0	2.2	4.5
	5.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.2	1.5	1.9	2.2	2.5	5.0
	5.5	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	2.0	2.4	2.8	5.5
	6.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.9	1.2	1.5	1.9	2.2	2.6	3.0	6.0
	6.5	0.0	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	6.5
	7.0	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.4	1.8	2.2	2.6	3.0	3.5	7.0
	7.5	0.0	0.1	0.3	0.5	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.8	3.3	3.8	7.5
	8.0	0.0	0.1	0.3	0.5	0.8	1.2	1.6	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	8.0
	8.5	0.0	0.1	0.3	0.6	0.9	1.2	1.7	2.1	2.6	3.2	3.7	4.2	8.5
	9.0	0.0	0.2	0.3	0.6	0.9	1.3	1.8	2.2	2.8	3.3	3.9	4.5	9.0
	9.5	0.0	0.2	0.4	0.6	1.0	1.4	1.9	2.4	2.9	3.5	4.1	4.8	9.5
	10.0	0.0	0.2	0.4	0.7	1.0	1.5	2.0	2.5	3.1	3.7	4.3	5.0	10.0
	10.5	0.0	0.2	0.4	0.7	1.1	1.5	2.1	2.6	3.2	3.9	4.6	5.2	10.5
	11.0	0.0	0.2	0.4	0.7	1.1	1.6	2.2	2.8	3.4	4.1	4.8	5.5	11.0
	11.5	0.0	0.2	0.4	0.8	1.2	1.7	2.2	2.9	3.5	4.3	5.0	5.8	11.5
	12.0	0.1	0.2	0.5	0.8	1.2	1.8	2.3	3.0	3.7	4.4	5.2	6.0	12.0
	12.5	0.1	0.2	0.5	0.8	1.3	1.8	2.4	3.1	3.9	4.6	5.4	6.2	12.5
	13.0	0.1	0.2	0.5	0.9	1.3	1.9	2.5	3.2	4.0	4.8	5.7	6.5	13.0
	13.5	0.1	0.2	0.5	0.9	1.4	2.0	2.6	3.4	4.2	5.0	5.9	6.8	13.5
	14.0	0.1	0.2	0.5	0.9	1.4	2.1	2.7	3.5	4.3	5.2	6.1	7.0	14.0
	14.5	0.1	0.2	0.6	1.0	1.5	2.1	2.8	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	14.5
	15.0	0.1	0.3	0.6	1.0	1.6	2.2	2.9	3.8	4.6	5.6	6.5	7.5	15.0
	15.5	0.1	0.3	0.6	1.0	1.6	2.3	3.0	3.9	4.8	5.7	6.7	7.8	15.5
	16.0	0.1	0.3	0.6	1.1	1.7	2.3	3.1	4.0	4.9	5.9	7.0	8.0	16.0
	16.5	0.1	0.3	0.6	1.1	1.7	2.4	3.2	4.1	5.1	6.1	7.2	8.2	16.5
	17.0	0.1	0.3	0.6	1.1	1.8	2.5	3.3	4.2	5.2	6.3	7.4	8.5	17.0
	17.5	0.1	0.3	0.7	1.2	1.8	2.6	3.4	4.4	5.4	6.5	7.6	8.8	17.5
	18.0	0.1	0.3	0.7	1.2	1.9	2.6	3.5	4.5	5.6	6.7	7.8	9.0	18.0
	18.5	0.1	0.3	0.7	1.2	1.9	2.7	3.6	4.6	5.7	6.9	8.0	9.2	18.5
	19.0	0.1	0.3	0.7	1.3	2.0	2.8	3.7	4.8	5.9	7.0	8.3	9.5	19.0
	19.5	0.1	0.3	0.7	1.3	2.0	2.9	3.8	4.9	6.0	7.2	8.5	9.8	19.5
	20.0	0.1	0.3	0.8	1.3	2.1	2.9	3.9	5.0	6.2	7.4	8.7	10.0	20.0

Amplitud de la marea (en pies o en metros).

Amplitud de la marea (en pies o en metros).

## ALTURA DE LA MAREA EN UN MOMENTO DADO.

Esta tabla sirve para usarla en combinación con un Tide Tables. Supongamos que deseamos conocer qué altura tendrá la marea a una hora  $H$ . Sacaremos la hora media de pleamar y bajamar, entre las cuales queda comprendida  $H$ . y la altura de las aguas correspondiente.

Sacar el intervalo entre las horas de pleamar y bajamar, la amplitud de la marea (= altura pleamar — altura bajamar), y la diferencia entre la plea o bajamar más próxima a la hora  $H$ .

Entrar a la tabla con el número más próximo al intervalo entre la plea y bajamar, y sobre la línea horizontal correspondiente, con la diferencia entre la plea o bajamar y la hora dada.

La corrección a hacer a la altura de la pleamar o bajamar, está en la columna vertical hacia abajo, sobre la línea correspondiente a la amplitud de marea.

Cuando la amplitud de marea, o el intervalo entre mareas es mayor que los de la tabla, entrar a ella con la mitad de estos valores.

*Ejemplo.*—Calcular la altura de la marea a las 11<sup>h</sup> A. M. del 1.º de noviembre, en Valparaíso.

*De las Tide Tables:*

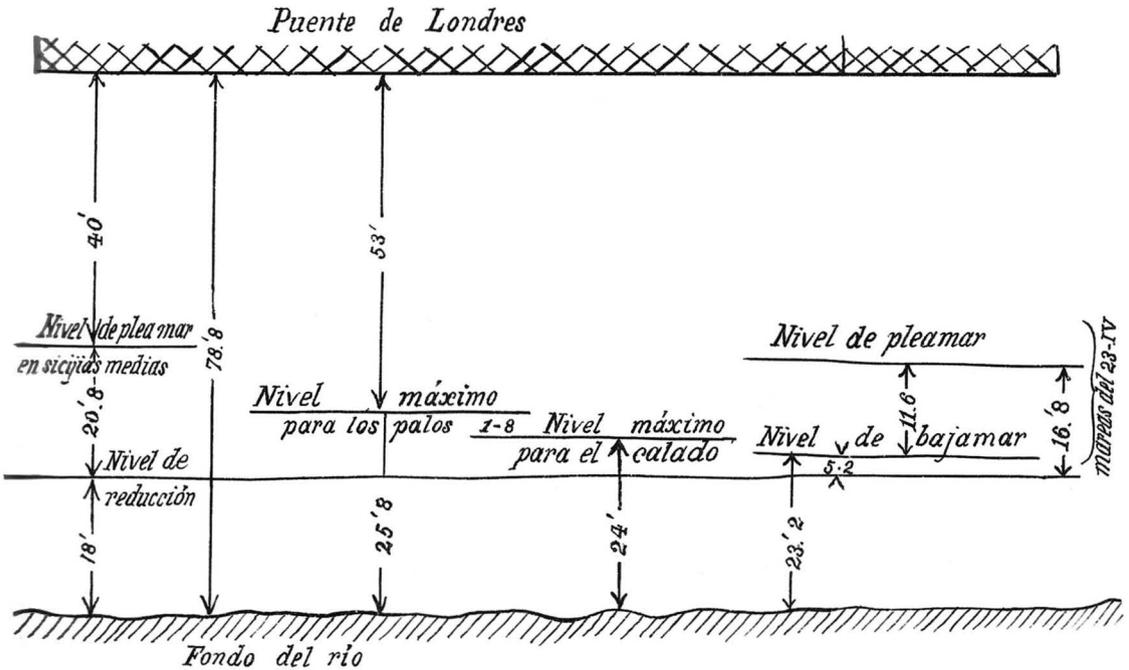
Hora pleamar en Valparaíso	= 9 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> A. M.	Altura de marea =	3'.3
» bajamar »	= 3 37 P. M.	»	» = 0'.3
	Intervalo .....		Amplitud..... = 3.0
	= 5 51		
Hora pleamar en Valparaíso	= 9 <sup>h</sup> 46 A. M.	<i>Tabla IV.</i>	
	<small>(Meridiano 75)</small>		
Corr. por hora convencional	= + 17	Altura pleamar.	= 3'.3
II. civil pleamar en Valpsc.	= 10 03 A. M.	Corrección =	— 0.2
	<small>(Meridiano de Santiago)</small>		
Hora dada para la marca....	= 11 00	Altura pedida =	3'.1
Tiempo hasta la pleamar...	= 57 <sup>m</sup>		

*Ejemplo.*—En la tarde del 23 de abril de 1919 debe entrar un transporte al río Támesis y pasar bajo el puente de Londres. Calado del buque = 22 pies. Elevación de los palos = 51 piés. Altura del puente = 40 pies. Fondo bajo el puente = 18 piés. Elevación de las aguas = 20'.8.

Calcular entre qué horas puede pasar dejando un resguardo de 2 pies por arriba y abajo.

De las Tide Tables:

Hora de bajamar = 1 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> P. M.	Altura marea = 5'.2
» » pleamar = 7 28 P. M.	» » = 16'.8
Intervalo marea = 6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	Amplitud marea = 11'.6



Nivel máximo para los palos = 25'.8	Íd. íd. mínimo para calado = 24
Nivel de bajamar 23-IV ..... = 23'.2	Íd. íd. ... = 23.2
Dif. = 2'.6	Dif. = 0'.8

Tabla IV.

Tiempo hasta la bajamar.... = 1 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	Íd. íd. ... = 1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>
Hora de bajamar..... = 1 18 P. M.	Íd. íd. ... = 1 18 P. M.
1. <sup>a</sup> hora.... = 2 18 P. M.	2. <sup>a</sup> hora.... = 3 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> P. M.

Puede pasar entre las 2<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> P. M. y las 3<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> P. M. quedando un resguardo mínimo de 2 piés para el fondo y los topes.

A. JESSEN A.,  
Teniente 2°