

MAREAS Y CORRIENTES

Ref.:

- a.- Tabla de mareas de la costa de Chile, Pub SHOA 3009
- b.- Tabla de corrientes de la costa de Chile, Pub SHOA 3015
- c.- Manual de Navegación Pub. SHOA 3030.

CONCEPTOS PRELIMINARES

Marea:

Ascenso y descenso periódicos de todas las aguas oceánicas, incluyendo las del mar abierto, los golfos y las bahías, resultado de la atracción gravitatoria de la Luna y del Sol sobre el agua y la propia Tierra.

Corrientes y olas de marea

Junto al ascenso y descenso vertical de agua, hay varios movimientos horizontales o laterales llamados comúnmente corrientes de marea, muy diferentes de las corrientes oceánicas normales. En zonas cerradas, una corriente de marea fluye durante unas 6 h y 12 min aguas arriba, o hacia la costa, en correspondencia con la marea alta; después se invierte y fluye, durante casi el mismo tiempo, en dirección contraria, y se corresponde con la marea baja. Durante el periodo de inversión, el agua se caracteriza por un estado de inmovilidad, o calma, llamado estoa. Una corriente que fluye hacia la costa se califica como de flujo y la que se aleja de la misma, reflujos.

TIPOS DE MAREAS

De acuerdo a la cantidad de pleas y bajamares que se produzcan durante un día lunar, en un lugar específico, se distinguen tipos de mareas:

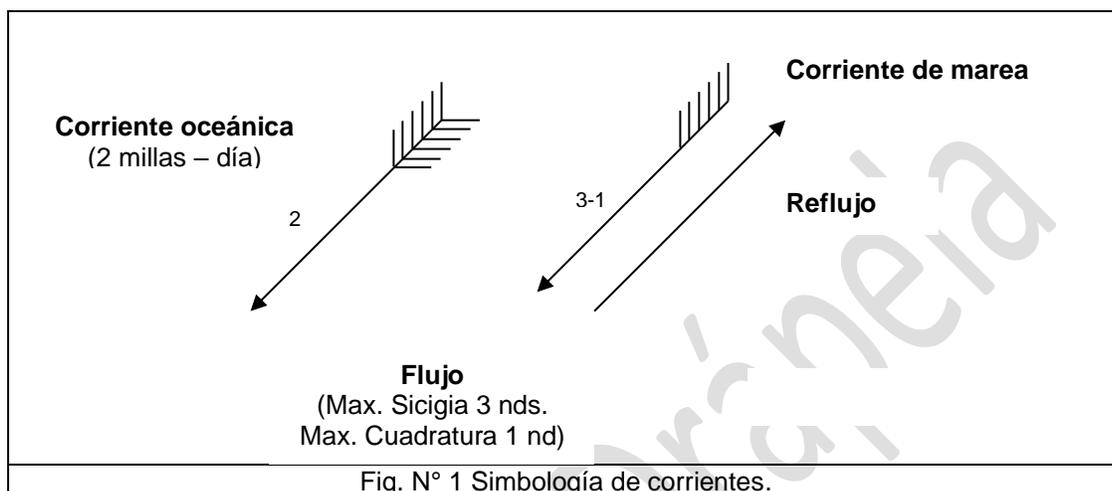
- A.- **Semidiurna:** cuando se producen diariamente dos altas y dos bajas, con relativa igualdad de altura entre correspondientes altas y bajas. Este tipo de marea se produce en prácticamente toda la costa de los Océanos, que no tienen accidentes geográficos muy notables.
- B.- **Diurna:** Cuando en un día se produce sólo una alta y una bajamar. Este tipo de mareas se produce generalmente en grandes golfos.
- C.- **Mixta:** Este tipo de mareas se caracteriza por grandes desigualdades de altura entre altas o bajas consecutivas. Es posible que se produzcan dos altas y dos bajas el mismo día, pero en determinadas épocas pasan a ser diurnas. Mareas de este tipo, se producen en la boca oriental del Estrecho de Magallanes y en algunos otros lugares del mundo.

IV.- DEFINICIONES

- A.- **Pleamar:** Nivel máximo alcanzado por una marea creciente de un día cualquiera.
- B.- **Bajamar:** Nivel mínimo alcanzado por una marea vaciante de un día cualquiera.
- C.- **Hora de la Plea y de la Baja:** Instante que ocurre la plea o bajamar.

- D.- **Altura de la marea:** Distancia vertical entre el nivel del mar y el nivel de reducción de sondas, en un instante cualquiera.
- **Altura de la Plea** : Nivel más alto alcanzado por una marea y el nivel de reducción de sondas.
 - **Altura de la bajamar:** Nivel más bajo alcanzado por la marea vaciante y el nivel de reducción de sondas.
- E.- **Rango de la marea :** Diferencia de altura entre una pleamar y una baja marea consecutivamente en un día cualquiera.
- G.- **Corriente:** Movimiento horizontal del agua. Se clasifican en:
- **Corrientes de mareas:** producidas por las mismas fuerzas que provocan las mareas.
 - **Corrientes oceánicas** o corrientes propiamente dichas, constituyen los movimientos de un sistema circulatorio general.
- H.- **Corriente de Flujo o reflujo:**
- **Corriente de flujo:** Movimiento de una corriente hacia la costa o río arriba.
 - **Corriente de reflujo:** Movimiento de una corriente de marea que se aleja de costa.
- I.- **Diferencia de mareas:** Tiempo transcurrido entre la hora de la pleamar y bajamar de un lugar determinado.
- K.- **Duración de la creciente y vaciante:**
- **Duración creciente:** Tiempo que transcurre desde la bajamar hasta la pleamar
 - **Duración vaciante:** Tiempo que transcurre desde la pleamar hasta la bajamar.
- M.- **Estoa:** Es el momento en que la velocidad de la corriente de marea esta cerca de cero o también que la corriente cambia de dirección y su velocidad es nula.
- N.- **Marea:** Oscilación periódica del nivel del mar que resulta de la atracción gravitacional de la luna y del sol que actúa sobre la tierra rotativa.
- O.- **Marea de sicigias:** Marea que se produce durante la luna llena o nueva. La amplitud de la marea tiende a aumentar entre un 10% a un 30% de la amplitud media del lugar.
- P.- **Nivel medio del mar:** Es la media aritmética de los niveles del mar determinados a intervalos iguales, durante una larga serie de observaciones. Este valor es adoptado como plano fundamental o de **origen de las nivelaciones geodésicas**. **Es decir la altura de un cerro se mide respecto al N.M.M.**
- Q.- **Nivel de reducción de sondas (N.R.S.):** Es el plano al cual están referidas las sondas o profundidades de una localidad. Desde este nivel se cuentan las alturas de las mareas de las tablas. El SHOA emplea como **N.R.S.** el plano de la mayor bajamar de sicigias de la localidad, estando la luna en el perigeo.
- R.- **Puerto Patrón:** Es un lugar donde se observan la marea por un lapso periódico de tiempo y se determinan las constantes de mareas. Este puerto aparece en la Tabla I, con las predicciones diarias de la hora y altura de las pleas y bajamares, sobre sus respectivos planos de referencias. Se emplea también para la comparación de observaciones simultaneas con los puertos secundarios, cuya lista y datos aparecen en la Tabla II.

S.- **Simbología** de corrientes



- T.- **Puerto Secundario:** Es un lugar donde se ha observado una serie corta de observaciones de mareas hasta dos meses y se hayan o no comparadas con observaciones de un puerto patrón, que tenga un tipo de marea comparable.
- U.- **Sicigia:** Fase de la luna cuando es llena o nueva.
- V.- **Sonda:** Profundidad obtenida en la operación de sondaje la cual una vez corregida por la marea, se vacía en la carta náutica.
-

TABLA DE MAREAS DE LA COSTA DE CHILE
Pub SHOA N° 3009

El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada publica anualmente la Pub. SHOA N° 3009 "Tablas de Marea de la Costa de Chile", que contiene, la predicción diaria de las horas y alturas de las mareas y otros datos útiles para la navegación, para la costa de Chile.

La **Tabla I** da la predicción de mareas para los puertos patrones, es decir la hora y altura de la pleamar y bajamar para todos los días del año. Algunos puertos patrones son: Arica, Iquique, Antofagasta, Valparaíso, Talcahuano, Puerto Montt, Punta Arenas, Puerto Williams, Bahía Orange, etc.

Ejemplo. Calcular las Mareas de Valparaíso para el 16 de noviembre de 2013.

40 VALPARAÍSO, 2013																			
HORAS Y ALTURAS DE PLEAMARES Y BAJAMARES																			
Lat. 33° 02' S																			
Long. 71° 38' W																			
OCTUBRE						NOVIEMBRE						DICIEMBRE							
Día	Hora	Altura	Día	Hora	Altura	Día	Hora	Altura	Día	Hora	Altura	Día	Hora	Altura	Día	Hora	Altura		
	h	min	m		h	min	m		h	min	m		h	min	m		h	min	m
1	0142	0.62	16	0158	0.42	1	0240	0.48	16	0328	0.35	1	0302	0.41	16	0405	0.37		
MA	0759	1.39	MI	0807	1.52	VI	0837	1.37	SA	0918	1.32	DO	0849	1.28	LU	0947	1.19		
	1430	0.45		1429	0.25		1445	0.37		1514	0.33		1443	0.36		1528	0.42		
	2031	1.27		2042	1.48		2103	1.56		2141	1.66		2114	1.72		2203	1.67		

Fig. N° 2 Ejemplo de Tabla I

Respuesta: Los datos de la tabla están referidos al Huso Horario + 4, como la fecha del ejemplo es verano es decir Huso Horario +3, se le debe sumar una hora a la predicción. 04:28 0,35m (B); 10:18 1,32 m (P); 16:14 0,33m (B); 22:41 1,66m (P)

La **Tabla II** contiene las diferencias en horas y alturas de la pleamar y bajamar entre un puerto secundario y el puerto patrón que corresponde. Basta aplicar estas diferencias con sus signos a los datos en la Tabla I para obtener la hora y altura de las pleas y bajas en el puerto secundario considerado.

Algunos puertos Secundarios son: Bahía de Tongoy, Bahía de Quintero, Rada Topocalma, Bahía de Ancud, Puerto Toro, Etc.

Ejemplo: Calcular las mareas de Bahía San Vicente para el 16 de noviembre de 2013.

Nº	LOCALIDAD	POSICIÓN		DIFERENCIAS DE LA MAREA				E. del P.	Rango de la marea en Sicigias
		Lat.	Long.	Hora		Altura			
				Plea	Baja	Plea	Baja		
S	W	h min	h min	m	m	h min	m		
ISLA ROBINSON CRUSOE									
390	BAHÍA CUMBERLAND	33 38	78 49	VER PÁGINAS DE LA 45 A LA 48				9 19	1,20
395	RADA TOPOCALMA	34 08	72 01	+0 05	+0 05	+0,12	-0,12	9 55	1,80
400	RADA PICHILEMU	34 23	71 59	+0 10	+0 10	-0,03	-0,30	9 55	1,52
405	RADA DE LLICO	34 45	72 06	+0 15	+0 15	-0,06	-0,30	10 00	1,70
410	PUERTO CONSTITUCIÓN	35 20	72 25	+0 05	+0 05	+0,05	+0,05	10 25	1,66
415	RADA CURANIPE	35 51	72 38	+0 50	+0 50	-0,30	-0,30	10 30	1,20
420	RADA BUCHUPUREO	36 05	72 49	+0 30	+0 30	*0,40	*0,10	10 14	1,30
425	BAHÍA COLIUMO	36 32	72 58	+0 30	+0 30	-0,06	-0,30	10 05	1,49
PUERTO PATRÓN: TALCAHUANO									
435	BAHÍA CONCEPCIÓN PUERTO TALCAHUANO	36 41	73 06	VER PÁGINAS DE LA 49 A LA 52				10 02	1,80
PUERTO PATRÓN: VALPARAÍSO									
440	CALETA LIRQUÉN	36 42	72 58	+0 20	+0 20	+0,10	+0,05	9 55	1,60
445	BAHÍA SAN VICENTE	36 44	73 08	+0 29	+0 29	+0,15	+0,09	9 57	1,78

Fig N° 3 Reproducción Tabla II

De la tabla II, se obtienen las correcciones que se deben hacer al puerto Patrón "Valparaíso", mareas calculadas en el ejemplo anterior.

Hora Baja: 04:28 + 00:29 = 04:57; Alt. Baja: 0,35 + 0,09 = 0,44 m
 Hora Plea: 10:18 + 00:29 = 10:47; Alt. Plea: 1,32 + 0,15 = 1,47 m
 Hora Baja: 16:14 + 00:29 = 16:43; Alt. Baja: 0,33 + 0,09 = 0,42 m
 Hora Plea: 22:41 + 00:29 = 23:10; Alt. Plea: 1,66 + 0,15 = 1,81 m

La **Tabla III** da la corrección que debe aplicarse a la altura de la pleamar o bajamar de un puerto patrón o secundario para obtener la altura de la marea en un momento cualquiera.

Para emplear esta tabla se debe entrar con los parámetros que se indican:

- Duración de la llenante a vaciante (Hora Plea – Hora Baja).
- Diferencia de tiempo entre el momento considerado y la hora de la plea o baja más cercano (Hora Plea/Baja – Instante).
- Amplitud de la Marea el día considerado (Altura Plea – Altura Baja).

Ejemplo. Con los datos ya obtenidos, calcular la altura de la marea de Bahía San Vicente para el 16 de noviembre de 2013 a las 08:22.

- Duración de la llenante (10:47 – 04:57) : 05:50 hrs.
- Diferencia de tiempo entre el momento considerado y la hora plea (10:47 – 08:22) : 02:25 hrs.
- Rango de Marea (1.47 – 0.44) : 1.03 mts.

De la Tabla III adjunta, se obtiene la corrección que se debe efectuar a la plea del ejemplo. Corrección: 0.4 mts.

Altura de la Marea a las 08:22 hrs será 1.47 - 0.4 = 1,07 mts

CORRECCIÓN PARA OBTENER LA ALTURA DE LA MAREA EN UN MOMENTO CUALQUIERA																	
(b) Diferencia de tiempo entre el momento considerado y la hora de la plea o baja más cercana.																	
		h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	
a) Duración de la llenante o vaciante	05:50	3 00	0 06	0 12	0 18	0 24	0 30	0 36	0 42	0 48	0 54	1 00	1 06	1 12	1 18	1 24	1 30
		3 20	0 07	0 13	0 20	0 27	0 33	0 40	0 47	0 53	1 00	1 06	1 13	1 20	1 27	1 33	1 40
		3 40	0 07	0 15	0 22	0 29	0 37	0 44	0 51	0 59	1 06	1 13	1 21	1 28	1 35	1 43	1 50
		4 00	0 08	0 16	0 24	0 32	0 40	0 48	0 56	1 04	1 12	1 20	1 28	1 36	1 44	1 52	2 00
		4 20	0 09	0 17	0 26	0 35	0 43	0 52	1 01	1 09	1 18	1 27	1 35	1 44	1 53	2 01	2 10
		4 40	0 09	0 19	0 28	0 37	0 47	0 56	1 05	1 15	1 24	1 33	1 43	1 52	2 01	2 11	2 20
		5 00	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 10	2 20	2 30
		5 20	0 11	0 21	0 32	0 43	0 53	1 04	1 15	1 25	1 36	1 47	1 57	2 08	2 19	2 29	2 40
		5 40	0 11	0 23	0 34	0 45	0 57	1 08	1 19	1 31	1 42	1 53	2 05	2 16	2 27	2 39	2 50
		6 00	0 12	0 24	0 36	0 48	1 00	1 12	1 24	1 36	1 48	2 00	2 12	2 24	2 36	2 48	3 00
		6 20	0 13	0 25	0 38	0 51	1 03	1 16	1 29	1 41	1 54	2 07	2 19	2 32	2 45	2 57	3 10
		6 40	0 13	0 27	0 40	0 53	1 07	1 20	1 33	1 47	2 00	2 13	2 27	2 40	2 53	3 07	3 20
		7 00	0 14	0 28	0 42	0 56	1 10	1 24	1 38	1 52	2 06	2 20	2 34	2 48	3 02	3 16	3 30
		7 20	0 15	0 29	0 44	0 59	1 13	1 28	1 43	1 57	2 12	2 27	2 41	2 56	3 11	3 25	3 40
		7 40	0 15	0 31	0 46	1 01	1 17	1 32	1 47	2 03	2 18	2 33	2 49	3 04	3 19	3 35	3 50
		8 00	0 16	0 32	0 48	1 04	1 20	1 36	1 52	2 08	2 24	2 40	2 56	3 12	3 28	3 44	4 00
	8 20	0 17	0 33	0 50	1 07	1 23	1 40	1 57	2 13	2 30	2 47	3 03	3 20	3 37	3 53	4 10	
	8 40	0 17	0 35	0 52	1 09	1 27	1 44	2 01	2 19	2 36	2 53	3 11	3 28	3 45	4 03	4 20	
	9 00	0 18	0 36	0 54	1 12	1 30	1 48	2 06	2 24	2 42	3 00	3 18	3 36	3 54	4 12	4 30	
	9 20	0 19	0 37	0 56	1 15	1 33	1 52	2 11	2 29	2 48	3 07	3 25	3 44	4 03	4 21	4 40	
	9 40	0 19	0 39	0 58	1 17	1 37	1 56	2 15	2 35	2 54	3 13	3 33	3 52	4 11	4 31	4 50	
	10 00	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 20	4 40	5 00	
		Corrección en metros a la altura de plea o bajamar															
c) Rango de la marea el día considerado	1,03m	0.40	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20
		0.60	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.18	0.21	0.24	0.27	0.30
		0.80	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.14	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40
		1.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.07	0.10	0.13	0.17	0.21	0.26	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
		1.20	0.00	0.01	0.03	0.05	0.08	0.11	0.16	0.20	0.25	0.31	0.36	0.41	0.48	0.54	0.60
		1.40	0.00	0.02	0.03	0.06	0.09	0.13	0.18	0.23	0.29	0.36	0.42	0.48	0.55	0.63	0.70
		1.60	0.00	0.02	0.04	0.07	0.11	0.15	0.21	0.26	0.33	0.41	0.47	0.55	0.63	0.72	0.80
		1.80	0.00	0.02	0.04	0.08	0.12	0.17	0.23	0.29	0.37	0.46	0.53	0.62	0.71	0.81	0.90
		2.00	0.00	0.02	0.05	0.09	0.13	0.19	0.26	0.33	0.41	0.51	0.59	0.69	0.79	0.90	1.00
		2.20	0.00	0.02	0.05	0.10	0.15	0.21	0.29	0.36	0.45	0.56	0.65	0.76	0.87	0.99	1.10
		2.40	0.00	0.03	0.06	0.10	0.16	0.23	0.31	0.40	0.49	0.61	0.71	0.83	0.95	1.07	1.20
		2.60	0.00	0.03	0.06	0.11	0.17	0.25	0.33	0.43	0.54	0.66	0.77	0.90	1.03	1.16	1.30
		2.80	0.00	0.03	0.07	0.12	0.19	0.27	0.36	0.46	0.58	0.70	0.83	0.97	1.11	1.25	1.40
		3.00	0.00	0.03	0.07	0.13	0.20	0.29	0.39	0.50	0.62	0.75	0.89	1.04	1.19	1.34	1.50
		3.20	0.00	0.03	0.08	0.14	0.21	0.31	0.41	0.53	0.66	0.80	0.95	1.11	1.27	1.43	1.60
		3.40	0.00	0.04	0.08	0.15	0.23	0.32	0.44	0.56	0.70	0.85	1.01	1.17	1.35	1.52	1.70
	3.60	0.00	0.04	0.09	0.16	0.24	0.34	0.46	0.60	0.74	0.90	1.07	1.24	1.43	1.61	1.80	
	3.80	0.00	0.04	0.09	0.16	0.25	0.36	0.49	0.63	0.78	0.95	1.13	1.31	1.50	1.70	1.90	
	4.00	0.00	0.04	0.10	0.17	0.27	0.38	0.51	0.66	0.83	1.00	1.19	1.38	1.58	1.79	2.00	

Fig. N° 4 Reproducción de la Tabla III
Pub. SHOA N° 3009.

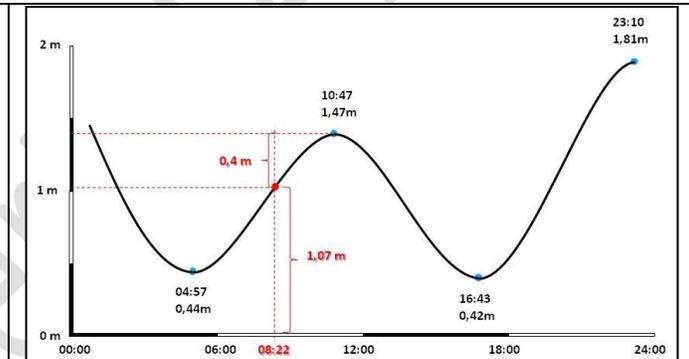


Fig. N° 5 Gráfico que muestra el comportamiento de las mareas de Bahía San Vicente para el día 16 de noviembre de 2013 y en particular la altura de la marea a las 08:22

Cálculos varios con la altura de la marea en un instante determinado

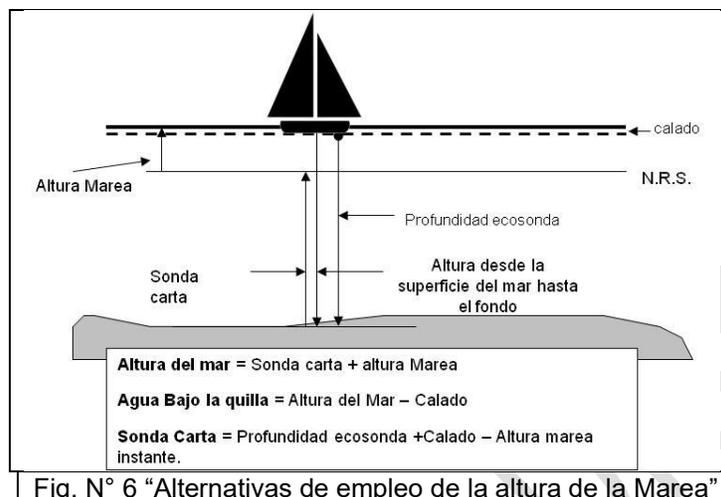


Fig. N° 6 “Alternativas de empleo de la altura de la Marea”

- **Sonda carta:** Indicación de profundidad que se encuentra estampada en la carta de navegación para un lugar determinado
- **Altura del mar:** Desde la superficie hasta el fondo.
- **Profundidad ecosonda:** Altura del mar desde el Transductor del ecosonda hasta el fondo.
- **Calado:** Distancia entre la línea de flotación hasta la quilla (Transductor del ecosonda)
- **Altura marea instante:** Es la altura del agua sobre el nivel de reducción de sondas

Ejemplo: Cálculo la altura del agua bajo la quilla.

Datos:

Altura de la Marea	= (+)	1.07	mts
Sonda carta	= (+)	22.0	mts
Calado	= (-)	3.4	mts
Altura del agua bajo quilla	=	19,37	mts

Respuesta: Agua bajo la quilla = 19 mts.

TABLAS DE CORRIENTES DE MAREA DE LA COSTA DE CHILE
PUB. SHOA 3015

Esta tabla permite predecir corrientes en diversos canales y pasos del litoral chileno. La tabla entrega en la gran mayoría de los casos la Hora de la Estoa, hora e intensidad máxima corriente y dirección del flujo (F) y reflujo (R).

Lugares pronosticados son

- Canal Chacao
- Canal Dalcahue
- Boca del Guafo
- Isla Meninea
- Bajo Roepke
- Angostura Inglesa
- Angostura White
- Angostura Kirke
- Canal Jerónimo
- Primera y Segunda angostura del Estrecho de Magallanes
- Paso Inglés
- Angostura Gabriel
- Paso Mc Intyre
- Paso Mackinlay
- entre otras que se publican cada año.

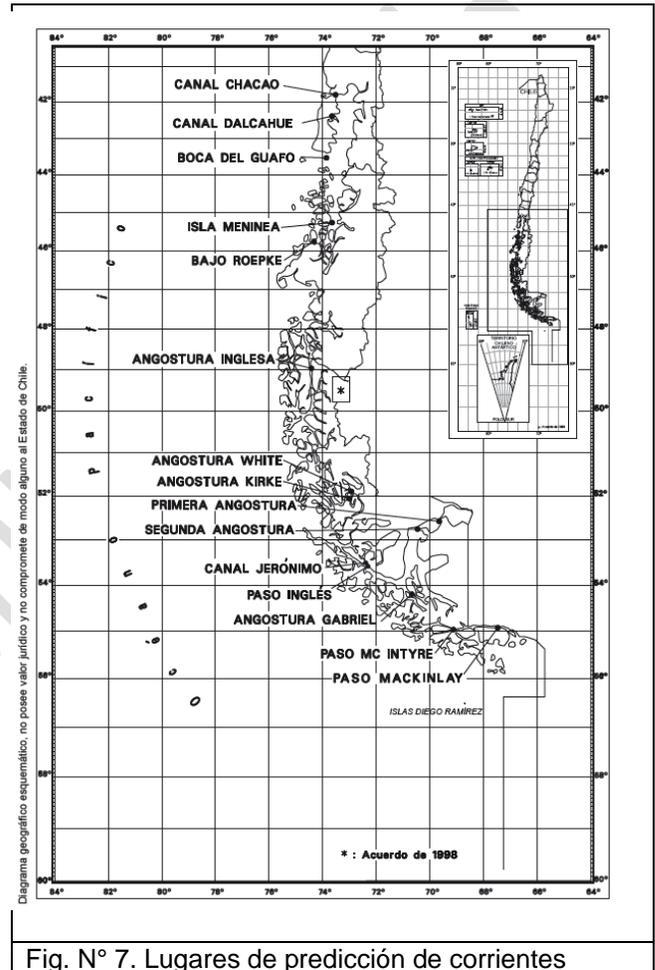


Fig. N° 7. Lugares de predicción de corrientes

La tabla de Corrientes de mareas publicado por el SHOA, se divide en las siguientes tablas:

- Tabla I : Predicciones diarias de corrientes de mareas.
- Tablas II : Procedimiento para calcular la intensidad de la corriente en un momento cualquiera.
- Tabla III : Procedimiento para calcular la duración de la estoa.
- Tabla IV : Pronósticos astronómicos.

TABLA I. Predicciones diarias de corrientes de mareas.

Predicción de Estoa y corriente máxima: Esta tabla contiene la predicción de corriente de marea para todos los días del año en algunos pasos y estrechos principales. En algunos casos el pronóstico considera sólo horas de estoa y en otros horas de estoa y horas de intensidad máxima de la corriente de flujo y reflujo. Los tiempo se entregan en horas y minutos y las intensidades en nudos. La predicción corresponde a la corriente de marea generada por configuraciones astronómicas conocidas y por lo tanto no incluye el efecto meteorológico sobre esta.

Estoa y máxima corriente: La columna “estoa” permite obtener la hora en que no hay corriente, es decir, la hora en que la corriente que se dirigía en una determinada dirección a cesado y está por producirse un cambio a la dirección opuesta. Las columnas bajo el título “corriente máxima” permiten obtener la hora e intensidad máxima de la corriente, es decir, el instante en que la corriente alcanza su máxima velocidad en una u otra dirección. Las letras F y R, a continuación de la intensidad de la corriente, indican si es flujo o reflujo respectivamente, para facilitar la comprensión se destaca con fondo gris la columna que indica la hora de la Estoa.

Número de estoas y corrientes máximas: Por lo general ocurren cuatro estoas y cuatro intensidad máxima es cada día.

Exactitud de la predicción: Las horas de estoa, junto con las horas e intensidad de máximo flujos y reflujos, han sido calculadas por medio de análisis armónico. Al usarse esta tabla se tendrá presente que el método matemático empleado implica asumir que la corriente se comporta en forma armónica y por lo tanto predecible, sin embargo, las condiciones orográficas, hidrológicas meteorológicas propias de cada lugar y época del año, desvían la relación e imprimen cierto grado de incerteza en la estimación. Por esta razón, la hora real de lectura o máxima corriente pueden ocasionalmente discrepar hasta 30 minutos respecto a las predicciones y hasta en una hora en circunstancias especiales. Por lo tanto, para obtener la mayor ventaja programar la entrada al paso o estrecho alrededor de 30 minutos antes de la corriente deseada.

Cambio de hora.

La predicciones de la tabla de corrientes están hechas con hora UTC – 4h. Por ello estará atento a sumar una hora cuando corresponda el huso de verano (UTC – 3h) y el mismo huso horario permanente para la predicción de la región de Magallanes.

Ejemplo:
Determinar la estoa y corrientes máximas en el canal Chacao para el 21 de agosto de 2017

16 CANAL CHACAO, BOCA ORIENTE, 2017												
PREDICIONES DIARIAS DE CORRIENTES												
Lat. 41° 47' 36" S												
Long. 73° 31' 44" W												
JULIO						AGOSTO						
Estoa	Corriente Máxima		Estoa	Corriente Máxima		Estoa	Corriente Máxima		Estoa	Corriente Máxima		
Día	h min	h min	Nudos	Día	h min	h min	Nudos	Día	h min	h min	Nudos	
1 SA	0550	0233	4.1F	11 MA	0125	0418	7.1R	21 VI	0435	0710	7.0F	
	0900	0900	4.5R		0737	1008	6.2F		0737	1044	3.8R	
	1223	1512	3.6F		1329	1627	7.7R		1437	1710	2.9F	
	1817	2128	4.4R		2001	2231	6.0F		1708	1940	7.1F	
									2307	2022	2318	3.6R
										0211	0504	7.5R
										0830	1104	6.6F
										1426	1722	7.7R
										2053	2327	6.4F
										0229	0821	8.7R
										0553	0821	7.9F
										1151	1445	9.6R
										1820	2047	7.9F

F = FLUJO, DIREC. 132° V., R = REFLUJO, DIREC. 312° V.
EL TIEMPO EMPLEADO CORRESPONDE AL MERIDIANO 60° W, UTC -4.
ESTACIÓN PATRÓN DE CORRIENTE DE MAREA, PROVENIENTE DE PUB. SHOA N° 3009.

Fig. N° 8. Ejemplo de Tabla I

Considerar que el huso horario en la fecha indicada es UTC – 4h, por consiguiente, no hay que sumar una hora.

Las estoas serían : 05:53; 11:51; 18:20
Máxima corriente de Reflujo (R) : 02:29, 8.7 nudos; 14:45, 9.6 nudos. Dirección 312° V
Máxima corriente de Flujo (F) : 08:21, 7.9 nudos; 20:47, 7.9 nudos. Dirección 132° V.

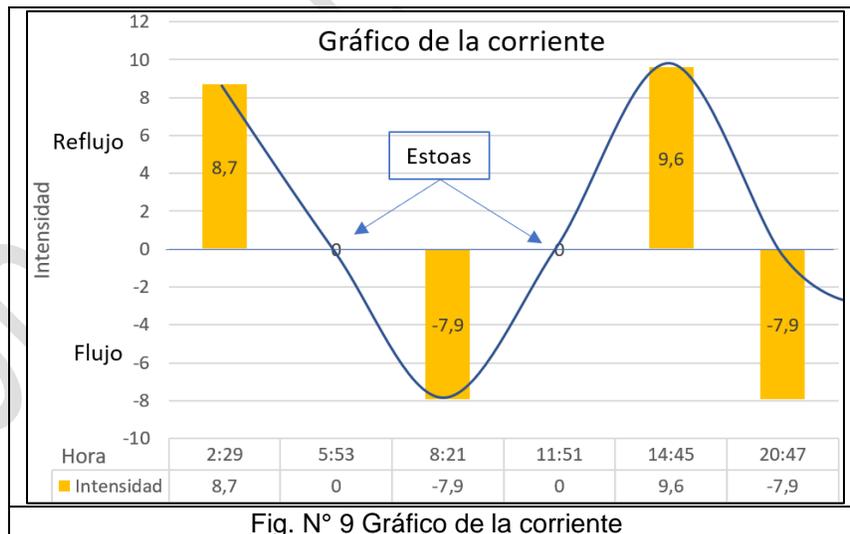


Fig. N° 9 Gráfico de la corriente

Tablas II: Procedimiento para calcular la intensidad de la corriente en un momento cualquiera.

Aunque las predicciones entregadas en esta publicación consideran solamente os instantes de ocurrencia de las estoas y de las máximas corrientes la intensidad aproximada de la corriente en un momento cualquiera puede ser obtenida mediante el uso de esta tabla, teniendo la precaución que no se puede emplear para la angostura Gabriel. En el caso del paso Mackinley, la angostura Kirke y White tienen un factor de las 05:40 diferente.

La tabla se factores de corrección para encontrar la intensidad de la corriente en un momento determinado se entra con:

- a) Intervalo de tiempo entre la estoa y la corriente máxima
- b) Intervalo entre la estoa y el hora deseada

		a) Intervalo entre la estoa y la corriente máxima												Todas las localidades, excepto angosturas Kirke y Gabriel, y paso Mackinlay		Angostura Kirke y paso Mackinlay
		Todas las localidades listadas en la Tabla I, excepto angostura Gabriel														
Intervalo entre la estoa y la hora deseada	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min	h min		h min
	1:20	1:40	2:00	2:20	2:40	3:00	3:20	3:40	4:00	4:20	4:40	5:00	5:20	5:40		
0:20	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2
0:40	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
1:00	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5
1:20	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
1:40	—	—	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7
2:00	—	—	—	—	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
2:20	—	—	—	—	—	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
2:40	—	—	—	—	—	—	—	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8
3:00	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9
3:20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
3:40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
4:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
4:20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,0	1,0	1,0
4:40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,0	1,0
5:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,0
5:20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0
5:40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Fig N° 10 Tabla II

Ejemplo: Calcular la intensidad de la corriente de mareas del 13 de febrero de 2017, a las 03:50, en la boca oriental del canal Chacao.

Solución:

En este caso corresponde al horario de verano, por ende, se le debe **sumar una hora** (01:35 + 01:00 = 02:35) y 04:27 + 01:00 = 05:27) a la predicción. Se identifica las predicciones que ocurren antes y después del momento de interés (03:50).

El Factor de corrección para encontrar la intensidad aproximada de la corriente a la hora indicada, se obtiene calculando previamente:

Dato a) Intervalo de tiempo entre la estoa y la máxima corriente

Hora Máxima corriente = 05:27 (13 feb)
 Hora estoa = 02:35 (13 feb)
 Duración = 02:52

Dato b) Intervalo de tiempo entre la Estoa y el momento

Hora considerado = 03:50 (13 feb)
 Hora estoa = 02:35 (13 feb)
 Duración = 01:15

		Estoa		Corriente Máxima	
Día	h min	h min	Nudos		
13	0135	0427	8.9R		
	0800	1031	7.2F		
	1401	1651	8.2R		
2019	2252	6.8F			

Fig. N° 11.
 Datos de la corriente para el lugar y día indicado

De la Tabla de la Figura N° 12, se busca el dato más próximo al dato a) en este caso 3:00. Luego el dato más próximo al dato b) en la vertical es 1:20

Factor resultante = 0,6

h min	a) ↓					
	h min 1:20	h min 1:40	h min 2:00	h min 2:20	h min 2:40	h min 3:00
0:20	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
0:40	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3
1:00	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5
b) → 1:20	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6
1:40	—	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8
2:00	—	—	1,0	1,0	0,9	0,8

Fig. N° 12 Obtención de los datos de la Tabla II.

El factor resultante se multiplica por la intensidad de la corriente máxima considerada, es decir:

$$\text{Intensidad corriente} = 8,9 \text{ nudos} \times 0,6 = 5,3 \text{ nudos, corriente de reflujos}$$

También se puede emplear la fórmula:

$$\text{Intensidad de la corriente} = IM \times \cos \left(90^\circ - \left(\frac{b}{a} \times 90^\circ \right) \right)$$

Reemplazando los valores en que:

a) = 2,87 horas

b) = 1,25 horas

IM = 8,9 nudos

$$\text{Intensidad de la corriente} = 8,9 \times \cos \left(90^\circ - \left(\frac{1,25}{2,87} \times 90^\circ \right) \right)$$

Intensidad corriente = 5.6 nudos

Tabla III Duración de la Estoa

Las horas de estoa pronosticada indica el instante de intensidad nula, el cual es solo momentáneo. No obstante, existe un periodo de tiempo antes y después a la estoa, donde la corriente es tan débil, que para propósitos práctica esta puede ser considerada insignificante.

Las siguientes tablas listadas de la A a la F entregan varias intensidades de corriente máxima, el período de tiempo aproximado en el cual la corriente no excedería de 0,5 nudos de intensidad. Este tiempo incluye la etapa final de la fase de flujo o reflujos previa a la estoa y le tapa inicial de reflujos o flujo posterior a ésta, es decir, el período consignado en las tablas se divide en partes iguales antes y después de la hora de estoa pronosticada.

Cuando exista una diferencia entre la máxima intensidad que ocurren antes y después de una estoa para la cual se requiere conocer su duración, se deberá encontrar por separado la duración de la estoa para cada intensidad máxima, procediendo a calcular el promedio de estas, resultado que corresponderá a la duración de la corriente débil.

Tabla	Valida para:
A	Canal Chacao, canal Jerónimo, Primera y Segunda Angostura del Estrecho de Magallanes
B	Bajo Roepke, paso inglés y angostura Kirke
C	Angostura White y paso Mc Intyre
D	Angostura Gabriel
E	Canal Dalcahue y Boca del Guafó
F	Isla Meninea y paso Mackinlay.

TABLA A

Corriente Máxima	Período con una corriente no mayor a:				
	0,1 nd	0,2 nd	0,3 nd	0,4 nd	0,5 nd
Nudos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos
1,0	---	---	---	---	---
1,5	11	23	35	48	60
2,0	8	18	28	37	47
3,0	6	14	21	28	36
4,0	5	11	17	23	29
5,0	4	9	14	19	24
6,0	4	8	12	17	21
7,0	3	6	10	14	17
8,0	2	6	9	12	16
9,0	2	5	8	12	15
10,0	2	4	7	10	12

TABLA B

Corriente Máxima	Período con una corriente no mayor a:				
	0,1 nd	0,2 nd	0,3 nd	0,4 nd	0,5 nd
Nudos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos
1,0	17	34	53	72	92
1,5	13	28	43	58	73
2,0	10	20	31	42	53
3,0	7	16	24	33	42
4,0	6	13	21	28	36
5,0	5	12	18	24	30
6,0	5	12	18	24	31

TABLA C

Corriente Máxima	Período con una corriente no mayor a:				
	0,1 nd	0,2 nd	0,3 nd	0,4 nd	0,5 nd
Nudos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos
1,0	20	42	65	90	113
1,5	13	27	42	57	71
2,0	10	21	32	43	55
3,0	8	17	27	36	46
4,0	7	15	23	31	40
5,0	7	15	22	31	39

TABLA D

Corriente Máxima	Período con una corriente no mayor a:				
	0,1 nd	0,2 nd	0,3 nd	0,4 nd	0,5 nd
Nudos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos
1,0	8	17	28	40	49
1,5	18	36	52	66	80
2,0	12	23	34	46	59
3,0	5	11	17	23	30
4,0	4	9	15	20	26
5,0	5	11	17	25	32
6,0	24	42	55	64	73

TABLA E

Corriente Máxima	Período con una corriente no mayor a:				
	0,1 nd	0,2 nd	0,3 nd	0,4 nd	0,5 nd
Nudos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos
1,0	34	70	106	145	189
1,5	15	32	48	65	83
2,0	12	24	37	50	63

TABLA F

Corriente Máxima	Período con una corriente no mayor a:				
	0,1 nd	0,2 nd	0,3 nd	0,4 nd	0,5 nd
Nudos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos
1,0	25	52	82	113	142
1,5	20	41	63	86	111
2,0	16	33	51	69	88
3,0	13	26	40	54	68

Ejemplo: Para el caso anterior correspondía al canal Chacao (Tabla A) la velocidad máxima de la corriente era de 8,9 nudos y la estoa era a las 02:35.

De la Tabla A, se entra con la corriente máxima de 8,9 nudos aproximando a 9.0 nudos y obtenemos que:

TABLA A					
Corriente Máxima	Período con una corriente no mayor a:				
	0,1 nd	0,2 nd	0,3 nd	0,4 nd	0,5 nd
Nudos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos	Minutos
1,0	---	---	---	---	---
1,5	11	23	35	48	60
2,0	8	18	28	37	47
3,0	6	14	21	28	36
4,0	5	11	17	23	29
5,0	4	9	14	19	24
6,0	4	8	12	17	21
7,0	3	6	10	14	17
8,0	2	6	9	12	16
9,0	2	5	8	12	15
10,0	2	4	7	10	12

0,1 nudos 02:35 +/- 2 minutos
A las 02:33 y a las 02:37 se tendrá 0,1 nudos
 0,2 nudos 02:35 +/- 5 minutos
A las 02:30 y a las 02:40 se tendrá 0,2 nudos
 0,3 nudos 02:35 +/- 8 minutos
A las 02:27 y a las 02:43 se tendrá 0,3 nudos
 0,4 nudos 02:35 +/- 12 minutos
A las 02:23 y a las 02:47 se tendrá 0,4 nudos
 0,5 nudos 02:35 +/- 15 minutos
A las 02:20 y a las 02:50 se tendrá 0,5 nudos

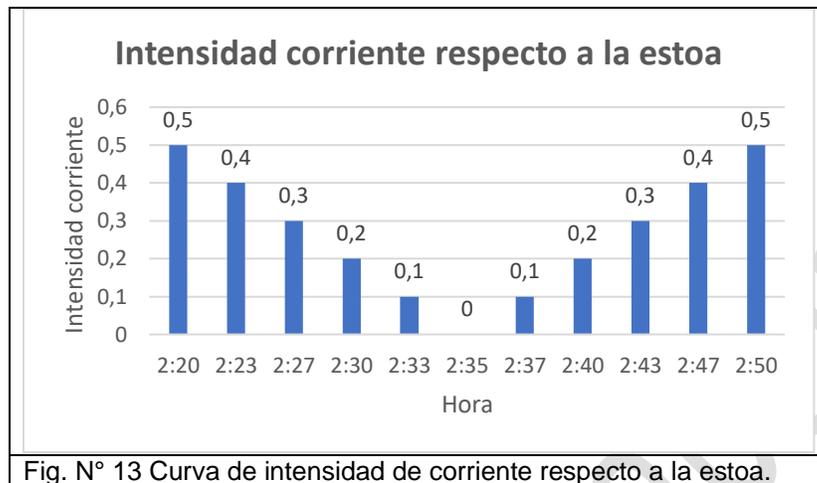


Fig. N° 13 Curva de intensidad de corriente respecto a la estoa.