

# LA ANGOSTURA INGLESA LA TABLA MACKAY Y SU ACTUALIZACION

*Hugo Alsina Calderón  
Capitán de Navío*

La angostura Inglesa es, sin lugar a dudas, el obstáculo natural más importante en la navegación por los canales australes de Chile.

Por tratarse de un paso sinuoso que obliga a efectuar dos cambios de rumbo cercanos a los 90°, sometido a un régimen de mareas y corrientes de consideración, el cual además es afectado por los malos tiempos frecuentes del golfo de Penas, obliga a los navegantes a enfrentarlo con precaución y a tomar adecuadas medidas de seguridad.

Inicialmente hubo muy poca información respecto a sus mareas y corrientes. Al adoptarse el estudio armónico de mareas fue posible hacer las predicciones para todo el año. La experiencia demostró que las estoas consecuentes de las pleamares sufrían un retardo y que éste variaba de acuerdo a la edad de la luna. Al avanzar el tiempo este retardo pudo ser tabulado con bastante exactitud y es así como el navegante cuenta actualmente con una Tabla de Mareas, que le proporciona las horas y alturas de las pleamares y bajamares, y una Tabla de Estoas, que le indica las horas en que la corriente es cero, siempre que las condiciones de viento sean normales.

Es sabido también que la corriente al sur (llenante o flujo) es de mayor intensidad y duración que la corriente al norte (vaciante o reflujo) que es débil y poco frecuente. El viento norte del golfo de Penas acentúa este efecto y llega a anular totalmente la corriente vaciante al norte.

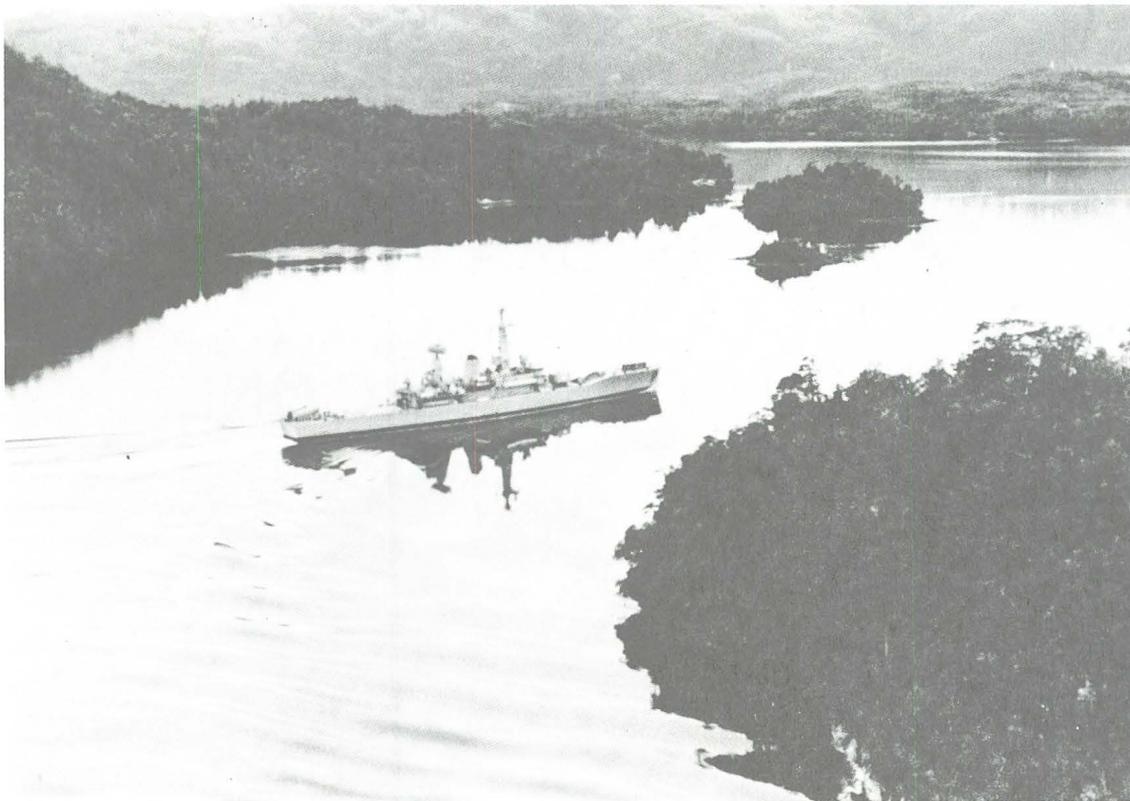
¿Cuál es el efecto de la corriente sobre las naves que cruzan la angostura Inglesa?

Lo primero que debe tenerse en cuenta es que una corriente a favor del rumbo de la nave debilita y dificulta su gobierno. En cambio, si la corriente es en contra, el gobierno se facilita y robustece.

Navegando de norte a sur con corriente a favor la nave se verá desplazada hacia punta Cedar e isla Medio Canal, distanciándose de la boya del bajo Caution Norte y del islote Clío; su caída a babor para tomar el rumbo sur a través de la isla Medio Canal se verá retardada al comienzo y acelerada después. Si el cruce se hace en el mismo sentido pero con corriente en contra (poco frecuente), se tendrá un gobierno más firme, con tendencia a acercarse a la boya del bajo Caution Norte y con bastante lentitud para efectuar el cambio de rumbo al sur, debido al flujo canalizado de la masa de agua, por lo que se debe usar vigorosamente el timón.

En las épocas de sicigias y en los momentos de máximas corrientes es frecuente encontrar remolinos de considerable magnitud que afectan seriamente a las naves pequeñas, menores de 80 metros de eslora, debido a que una parte del remolino afecta a su proa en un sentido y la otra parte a la popa en sentido contrario. Esto, aunque algunas veces significa salirse de rumbo 30° o más, no es de mucho cuidado pues al pasar el remolino el rumbo final es muy cercano al inicial.

Como norma usual, las naves pequeñas



PASO POR LA ANGOSTURA INGLESA (Gentileza del autor)

con buen poder de máquinas, sobre 12 nudos, no requieren esperar marea para cruzar la Angostura.

Ahora, si el cruce se efectúa de sur a norte, lo más frecuente es encontrar corriente en contra. Esta corriente retardará la caída a estribor para escapular la isla Medio Canal, acercando el track al islote Clío y a la boya del bajo Caution, lo que requerirá el uso de bastante timón. Por su parte, si se cruza con corriente a favor, el desplazamiento al norte y el acercamiento a Clío y a la boya serán más acentuados y exigen mayor cuidado y energía en el gobierno de la nave.

Conociendo someramente en qué consiste el cruce de la angostura Inglesa, puede entenderse mejor la preocupación de los capitanes y de los Prácticos de Canales para determinar cuál es el mejor momento para pasarla y cuáles son las limitaciones del tiempo, antes y después de las estoas, lo que cobra real importancia cuando son varias las naves que deben efectuar el cruce en la misma marea, cuando se navega en una nave de gran tamaño, cercana a los 180 metros de eslora, o cuando se trata de

convoyes de varias naves con artefactos navales de dificultosa maniobrabilidad.

El Práctico Autorizado de Canales, Capitán de Navío Sr. Rafael Mackay, con extraordinaria visión y prolijidad recopiló sus experiencias y las vació en la conocida Tabla Mackay, que permite determinar con cierta exactitud los intervalos más seguros para cruzar la angostura Inglesa. Es necesario considerar que cuando el Comandante Sr. Mackay elaboró su tabla aún no estaba determinado el retardo de las estoas de pleamar por la edad de la luna, e incluso no existía una tabla de mareas para la Angostura, sino que era preciso trabajar con el puerto patrón de Orange y hacerle las correcciones de  $-2\text{h } 50\text{ min}$  por diferencia horaria y  $-0,27\text{ m}$  a la altura de la pleamar y  $-0,61\text{ m}$  a la bajamar. Lo anterior hacía que los valores derivados de la tabla fuesen diferentes para las pleas y las bajas y si se pasaba antes o después.

Esta útil Tabla Mackay ha sido usada por los Capitanes y Prácticos por más de 20 años, pero siempre se han presentado dudas sobre la forma correcta de emplearla utilizando los da-



tos que actualmente entrega la Tabla de Mareas editada por el Instituto Hidrográfico de la Armada. Por otra parte, se ha estimado conveniente simplificar la tabla para facilitar su rápido y expedito uso en el puente de las naves.

El autor de este trabajo, que se desempeñó durante 15 años también como Práctico de Canales y que acogió con entusiasmo la labor del Comandante Sr. Mackay, recopiló su propia experiencia de más de 180 cruces de la angostura Inglesa, comparando datos de mareas y corrientes, y llegó a la conclusión que se puede utilizar una tabla simplificada, de fácil uso y que ha demostrado excelentes resultados, mientras el IHA pueda efectuar un mejor estudio de esta materia.

Con la tabla que aquí se propone se pretende ofrecer al navegante un medio rápido y fácil para determinar el mejor momento del cruce y los intervalos limitantes, antes y después de las estoas, para su segura navegación.

TABLA MACKAY	VERSION ALSINA
Variación horaria altura de marea	Intervalos para cruzar
Hasta 0,10 m/h	Sin limitaciones
0,11 a 0,15 m/h	2 horas
0,16 a 0,20 m/h	1 ½ hora
0,21 a 0,25 m/h	1 hora
0,26 a 0,30 m/h	¾ hora
0,30 o más	½ hora

De la Tabla de Mareas	30 1333	1,33	30 1843	0,68
	30 0719	0,10	30 1333	1,33
	0614	1,23	0510	0,65
	1,23 : 6,2 = 0,20		0,65 : 5,2 = 0,12	
De la Tabla Mackay-Alsina	0,20 m/h - 1 ½ h		0,12 m/h - 2 h	
Horas de Estoa	30 0719 B	30 1433 P	30 1433 P	30 1842 B
	+ 130	- 130	+ 200	- 200
	30 0849 B	30 1303 P	30 1633 P	30 1642 B

La tabla nos muestra que se puede cruzar con seguridad entre las 13.03 y las 16.33, o después de las 16.42.

Las mejores horas de cruce son las estoas, cuando la corriente es cero, es decir, a las 14.33 y las 18.42 horas.

No es conveniente el cruce entre las 08.49 y las 13.03 y tampoco entre las 16.33 y las 16.42. Esto último es relativo por ser el intervalo de sólo 9 minutos.

## Instrucciones para su uso

1. La variación horaria de la altura de la marea se expresa en metros divididos por horas y corresponde a la variación de la altura de la marea entre la pleamar y la bajamar, antes y después de la hora estimada para el cruce, dividida por el tiempo entre las horas de la plea y bajamar correspondientes. Estos datos se obtienen de la Tabla de Mareas, I Parte, Mareas para la Angostura Inglesa.

2. De la Tabla Mackay Versión Alsina se obtienen los intervalos, que deben aplicarse a las horas de las *estoas* que da la Tabla de Mareas, II Parte, Horas de Estoa para la Angostura Inglesa, y así se obtienen los intervalos que indican cuánto tiempo antes y después de la estoa se puede cruzar la angostura Inglesa con seguridad.

3. En caso de fuertes vientos del norte antes o durante el cruce, debe esperarse un incremento en la corriente hacia el sur y un atraso mayor en la estoa de pleamar.

4. La experiencia indica que con variaciones de 0,15 a 0,20 m/h se debe esperar corrientes de 2 a 3 nudos y que con variaciones de 0,25 a 0,30 m/h se producen corrientes máximas de 4 a 5 nudos con fuertes remolinos.

## Ejemplo práctico

Cálculo de mareas y corrientes en la angostura Inglesa para el cruce del convoy RAM *Laurel*, RAM *Amadeo* y barcaza *Simpayo*. 30 diciembre de 1986 p.m.

El cruce del convoy se efectuó realmente pasando a la altura del islote Clío a las 14.10 horas, 23 minutos antes de la hora óptima de la estoa de pleamar, y se apreció una corriente de 1 nudo al sur y excelentes condiciones de maniobrabilidad.

## Análisis detallado

El ejemplo anterior se considera suficiente para

el uso práctico de los navegantes en el puente; sin embargo, el marino estudioso deseará conocer algunos elementos de análisis tenidos en cuenta por el autor para proponer el uso de esta nueva tabla. En el gráfico adjunto se muestra el cálculo para las mareas y corrientes referido al caso del ejemplo anterior.

Se estudió un ciclo completo de mareas, poco más de 24 horas, comprendiendo 3 pleas y 2 bajas.

La curva superior muestra las variaciones de la altura de las mareas en la forma sinusoidal convencional, donde se aprecia la diferencia de magnitud entre la marea nocturna (var. 1,95 m) y la marea diurna (var. 0,65 m).

La curva inferior esquematiza el comportamiento de las corrientes en forma empírica, pues no hay mediciones exactas al respecto. Las estoas se muestran con valor cero. Las corrientes al norte con valor positivo y las corrientes al sur con valor negativo, entendiendo que las corrientes máximas se producirán al mediar el intervalo entre estoas. Se considera que la intensidad de la corriente es directamente proporcional al cociente de la variación de la altura dividida por el intervalo entre mareas (m/h), valor utilizado para ingresar a la tabla actualizada.

La velocidad aproximada de la corriente esperada, en nudos, se muestra en la escala de la derecha.

La primera plea es a las 00.21 y produce una estoa de plea a las 01.45. Esto indica que aunque el nivel del mar dejó de subir y comenzó a bajar, la dirección de las aguas no cambiará hasta 1 hora y 24 minutos después.

Se puede apreciar que entre la primera plea y la primera baja hay una diferencia de nivel de la marea de 1,95 metros, lo que ocurre en 6 horas y 58 minutos, ambos valores bastante significativos. Al dividir la diferencia de alturas por la diferencia de tiempos,  $1,95 : 7$ , nos da 0,28 m/h. Ello significa que como promedio la altura de la marea varía 28 centímetros cada hora, valor que aplicado a la Tabla Mackay, versión Alsina, da un margen de 45 minutos. Este intervalo sólo puede ser usado entre las estoas correspondientes a la primera plea y la primera baja, o sea,  $01.45 + 0.45 = 02.30$  y  $07.19 - 0.45 = 06.34$ . No debe aplicarse después de la estoa de baja.

Veamos ahora qué ocurre entre la primera baja y la segunda plea (07.19 y 13.33). La diferencia de alturas de la marea es de 1,23 y la diferencia de tiempos 6 h 14 min, lo que da 0,20 m/h. Según la tabla el margen de seguridad es de 1 ½ hora, valor que se aplica a las respecti-

vas estoas en el semiciclo correspondiente,  $07.19 + 1.30 = 08.49$  y  $14.33 - 1.30 = 13.03$ .

Por lo tanto, podemos apreciar que en la estoa de baja de las 07.19 se puede cruzar con seguridad 45 minutos antes (06.34) y 1 ½ hora después (08.49).

Pasemos a la siguiente marea. Se trata de la segunda plea y la segunda baja, que tienen solamente 0,65 m de diferencia en 5 h y 10 min, dando 0,12 m/h y según la tabla 2 horas de tolerancia. Entonces es posible pasar hasta 2 horas después de la estoa de plea,  $14.33 + 2.00 = 16.33$  y desde 2 horas antes de la estoa de baja,  $18.42 - 2.00 = 16.42$ .

Como se puede apreciar, hemos determinado las mejores condiciones para cruzar la angostura Inglesa con un convoy delicado y con maniobrabilidad limitada. Las mejores horas para el cruce son las estoas en que la corriente es cero, 14.33 y 18.42 horas; pero la tabla nos indica poca corriente entre las 13.03 y las 16.33 y entre las 16.42 y las 19.42. En este caso particular existe un lapso de tan sólo 9 minutos entre las 16.33 y las 16.42, con un cociente de solamente 0,12 m/h, lo que produciría una corriente poco superior a 1 nudo, por lo que podría cruzarse en cualquier momento entre las 13.03 y las 19.42. En la realidad, el cruce se efectuó a las 14.10 horas y la corriente no fue superior a 1 nudo.

### Formato práctico

Para los casos más usuales de cruce con naves de buena velocidad y buen gobierno, basta un cálculo más sencillo que muy bien se puede encuadrar en el formato que se muestra con un ejemplo para el día 23 de diciembre de 1988, en la mañana.

Es bueno recordar en este estudio que la DGTM y MM ha limitado la eslora de las naves que están autorizadas para cruzar la angostura Inglesa a 180 metros. Naves de más de 180 metros de eslora sólo podrán hacerlo con una autorización especial de dicha autoridad.

Por otra parte, el cruce de la Angostura está autorizado sólo con luz diurna. No está permitido su cruce nocturno, salvo casos de emergencia debidamente autorizados. Dadas las variables condiciones meteorológicas de la región, la experiencia recomienda no cruzar la Angostura antes del orto ni después del ocaso del sol.

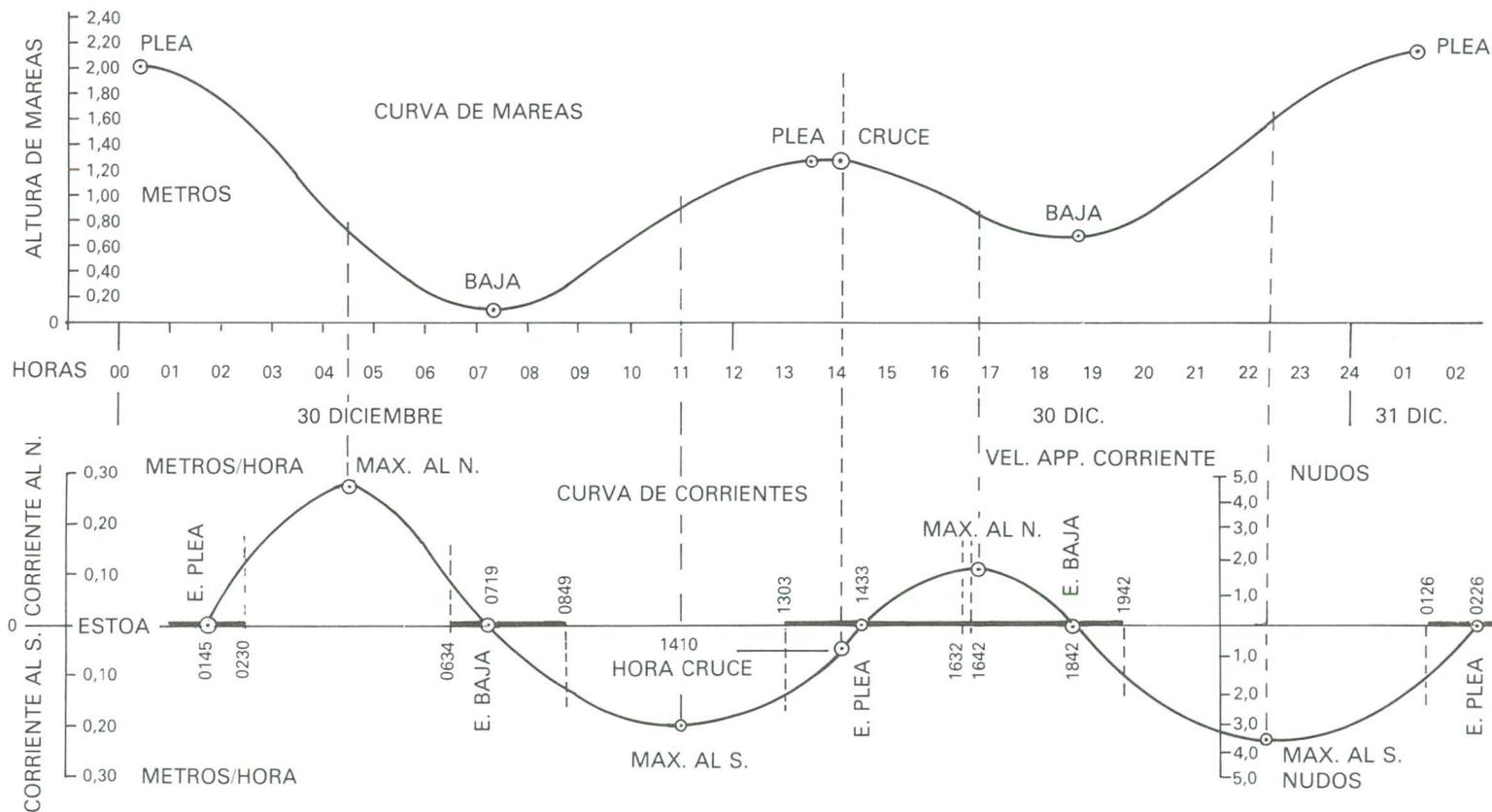
Util también es recordar las precauciones que deben tomar las naves para el cruce de la Angostura, que si bien no están reglamentadas son de sentido común para navegar tranquilo. Además de los avisos por radio en 500 Khz,

## CALCULO DE MAREAS Y CORRIENTES PARA EL CRUCE DE LA ANGOSTURA INGLESА

CONVOY RAM "LAUREL" - RAM "AMADEO" Y BZA "SIMPAYO". 30 DICIEMBRE 1986 APP.: 14.00 HORAS

0719 0,10	1333 1,33	1843 0,68	0115 2,15
0021 2,05	0719 0,10	1333 1,33	1843 0,68
0658 1,95	0614 1,23	0510 0,65	0632 1,47
1,95 : 7 = 0,28 ¾ h	1,23 : 6,2 = 0,20 1 ½ h	0,65 : 5,2 = 0,12 2 h	1,47 : 6,5 = 0,226 1 h

TABLA MACKAY,  
VERSION ALSINA



Angostura Inglesa, estoas		Límites Tabla Mackay-Alsina	
23 01.19 P	23 07.22 B	- de 0,10: S/L	0,11 a 0,15: 2
23 14.07 P	23 18.22 B	0,16 a 0,20: 1 ½	0,21 a 0,25: 1
		0,26 a 0,30: ¾	+ de 0,30: ½
Angostura Inglesa, mareas		Mejores horas de cruce	
23 00.25 2,16	23 07.22 0,17	01.19 + 0.45 = 02.04	
07.22 0,17	13.14 1,25	07.22 - 0.45 = 06.37	
6.57 1,99	5.52 1,08	07.22 + 1.30 = 08.52	
1,99 : 7 = 0,28	1,08 : 5,9 = 0,18	14.07 - 1.30 = 12.37	

El cruce es recomendable entre las 06.37 y las 08.52 o después de las 12.37.

2.182 Khz y canal 16 VHF cada 10 minutos desde 1 hora antes del cruce y la respectiva escucha en las mismas frecuencias, se adoptarán las siguientes medidas:

- Atención a la máquina, cambiar a diesel si es necesario.
- El mejor timonel en la caña.
- Las dos anclas preparadas para fondear.
- Radar funcionando en escala adecuada.
- Seguridad y eficiencia en todo el sistema de gobierno.
- Pito y sirena listos para usar.
- Recordar que las naves que navegan de sur a norte tienen preferencia para el cruce de la angostura Inglesa.

El autor de este trabajo, al presentarlo a sus colegas navegantes, pilotos, capitanes y prácticos de canales, lo hace como una recopilación de datos del comandante Sr. Mackay y propios, a través de largos años de experiencia en la navegación de canales, dejando constancia que se trata de un trabajo empírico, derivado de la observación práctica y basado en conclusiones lógicas, razonables y aceptables como útiles. Con ello no se pretende suplir el trabajo científico, basado en mediciones exactas que utiliza la ciencia oceanográfica, que pueda realizar más adelante el Instituto Hidrográfico de la Armada.

