

TIRO NOCTURNO E
ILUMINACION DE
BLANCOS



(Para jefes y oficiales solamente)

POR EL ALFEREZ DE FRAGATA A. P.

RAUL POOLEY

1940

Talleres Tipográficos de la Escuela Naval del Perú



Tiro nocturno e iluminación de blancos

(Para jefes y oficiales solamente)

Por el **All. de Fgta. A.P.**
Raúl Pooley

TIRO NOCTURNO

Entre todas las condiciones en que se efectúa el tiro, sin duda que las más difíciles son aquellas en que se realiza el tiro nocturno, debido a las dificultades con que se tropieza para hacer el spotting. Siempre el combate se desarrollará entre fuerzas ligeras y buques grandes. El torpedero tratará de no dejarse ver para llevar el ataque por sorpresa, vale decir, del lado opuesto de la luna. El atacante tendrá luces ocultas, evitará la formación de llamaradas en las chimeneas y probablemente navegará, antes del ataque, a una velocidad moderada para evitar la formación de bigotes y estela cuya fosforescencia puede denunciarle al enemigo.

En el tiro nocturno se requiere por lo tanto un gran entrenamiento por parte del control, a lo cual se debe agregar una gran vivacidad mental para resolver las difíciles situaciones que se presentan, fruto de la sorpresa, las cuales se resuelven muchas veces obedeciendo al instinto más que a la reflexión. Cabe agregar que se requiere también suficiente capacidad y un conocimiento exacto de la artillería propia unido a un sereno criterio, para resolver con éxito estas múltiples situaciones, todo lo cual concurrirá a contrarrestar la intrepidez que es la característica del ataque nocturno.

Deberá ser el explorador de la línea propia el vigía que primero descubra al adversario que se ponga al alcance de su artillería, y el que primero abra fuego,

aunque se trate de un buque propio, si desgraciadamente no ha sido interpretada la señal de reconocimiento, motivo por el cual el spotter debe conocer perfectamente las señales de reconocimiento, siguiendo la doctrina de asegurar en un 100 o|o el buque propio de línea.

De por sí, el tiro nocturno deberá ser siempre entre buques con artillería de mediano calibre, dadas las cortas distancias a que se desarrollarán los combates por falta de visibilidad, alcance de focos o granadas estrella, etc., lo cual hace ineficáz la artillería de grueso calibre por su largo alcance, salvo que las circunstancias especiales indiquen su empleo, pues el azar ha hecho que se adopte una solución especial en cada caso, no pudiendo deducirse principios generales basados en experiencias de batallas. En la batalla de Jutlandia, el "Queen Elizabeth", no pudo hacer fuego sobre una escuadrilla de torpederos en un ataque nocturno porque la depresión máxima de sus cañones apuntaba por arriba de los buques atacantes.

En consecuencia, se deberá esperar siempre el ataque nocturno solamente por embarcaciones ligeras, las cuales deberán ser batidas con artillería ligera, si la única protección eficaz, que es la ocultación, ha fallado como defensa. Por otra parte, la vulnerabilidad de estas embarcaciones atacantes no requiere el empleo y gasto de munición de grueso calibre que deberá ser reservada para acciones contra artillería semejante.

En el tiro nocturno, nunca se deben esperar condiciones favorables y se debe abrir el fuego lo antes posible; sin embargo, no se adoptarán resoluciones precipitadas que puedan significar una ventaja para el adversario, quien antes de iniciar su ataque ya habrá adoptado la posición que más favorezca al éxito de la acción y su defensa posterior, aunque habrá circunstancias en que procurando el desconcierto del enemigo será conveniente hacer fuego antes de tiempo y aun sin probabilidades de impacto.

Otra de las características de los combates nocturnos, es el corto tiempo en que éstos se desarrollan, con grandes variaciones azimutales y de distancia, lo que hace evidente la gran ventaja de poseer director, pero hay sin embargo que recordar que el medio en que se de-

sempeña el control no es el normal y que a las dificultades de encontrar el blanco en el campo del anteojo se debe agregar la de mantenerlo después de cada disparo, en que, evidentemente, lo perderá por efecto de los disparos mismos, por encandilamiento y por la misma puntería.

Se obtendrá aún mayor ventaja cuando los focos y cañones son dirigidos por un mismo director, lo que permitirá el arribo de los proyectiles al blanco simultáneamente con la iluminación de éste, vale decir, que se disparará en el preciso instante de abrir pantalla.

Será también ventajoso el contar con elementos ópticos de superior calidad, pues ello permitirá la puntería aún sin el uso de los focos o granadas estrella si la silueta alcanza a destacarse con las condiciones atmosféricas del momento, lo cual haría posible iniciar la defensa antes de que el atacante logre efectuar los lanzamientos o entorpecer los mismos. No quiere decir esto, sin embargo, que aún en el caso citado no sea una ventaja el iluminarlo, pues el encandilamiento a que el enemigo es sometido con los focos es favorable y si simultáneamente con los focos, se abre el fuego, se estará en las mejores condiciones de probabilidades de impacto y en caso contrario se obtendrá una ventaja moral sobre el adversario, porque se verá cañoneado antes de haberse puesto, en posición de ataque, viéndose así obligado a disparar sus torpedos con precipitación o quizás a desistir del ataque lanzándolos al agua y buscando su defensa con la artillería y la obscuridad.

Abrir el fuego lo antes posible es el principio fundamental del combate nocturno y teniendo en cuenta dicho principio y las condiciones antes especificadas es que se debe buscar el oficial que actúe como spotter.

Es necesario que la primera salva haga impacto, o por lo menos que caiga tan cerca del blanco que permita cruzar al adversario rápidamente, pues siempre se debe de tener en cuenta que también el torpedero enemigo, si ha logrado hacer su lanzamiento, abrirá el fuego con sus cañones de pequeño calibre, pudiendo, por impactos felices, anular la dirección de fuego del buque atacado o la destrucción de los focos; de donde se afirma la doctrina de: **pegar primero, pegar ligero y seguir pegando.** También el atacante, luego del lanzamiento y de-

dicado a su defensa, realizará movimientos para dificultar el centrado de la rosa, que escapa a todo control mecánico, y sólo se hará posible el centrar el tiro estando listo a no perder fracción de segundo, para lo cual se requiere un gran entrenamiento del control en la conducción del tiro por simple observación de las salvas. De esto dependerá el éxito de la acción, ya que la artillería deberá abrir el fuego lo antes posible, sin pérdida de tiempo, corrigiendo el spotter los errores iniciales si los hubiera.

Como principio principal, el control de un buque de línea tendrá en cuenta que el atacante está dotado de gran espíritu ofensivo y de sacrificio, que su único objetivo es hundir al buque atacado relegando a segundo término la suerte de su buque, y computa la acción como victoria si conseguido su propósito, a su vez es hundido. Esta situación de por sí desventajosa, obliga a ir al combate con el máximo empeño de vencer, usando todos los factores militares, navales y artilleros, tratando de superar los del enemigo, que estarán acrecentados por la audacia de que debe hacer gala.

En el tiro nocturno, a causa de las pequeñas variaciones en el ángulo de elevación (poca variación en distancia), no interesa disponer de datos exactos para el tiro, aún cuando es tarea del spotter el mejorarlos durante el fuego, por lo cual es conveniente tener de antemano alzas graduadas en distancia, lo cual es fácil a causa de la corta distancia a que se desarrollan las acciones y la trayectoria que es rasante en la parte en que no es posible apreciar la variación de distancia del ataque. En consecuencia, se adoptará el sistema de alzas escalonadas para distancias progresivas, en base a la altura del atacante, es decir, en base al espacio batido, el cual es mayor a menor distancia, con lo que se abarcan zonas dentro de las cuales no será necesario graduar las alzas en distancia, pero en cambio se requerirá hacer una constante corrección del alza en deflexión, de donde se deduce que el problema del tiro nocturno es casi un problema de variación en deflexión únicamente.

Dadas las condiciones de visibilidad es conveniente siempre, comenzar el tiro corto, para tener seguridad en la conducción de la rosa y alejar la probabilidad de

que quedan ocultos detrás del blanco piques largos. A consecuencia de las cortas distancias, las correcciones en deflexión serán grandes y el spotter deberá de tener en cuenta que el eje óptico de los anteojos de los apuntadores pasará cerca de la boca del cañón y el fogonazo molestará a los apuntadores, por lo que quedando encandilados éstos será lógico esperar una dispersión a normal de la rosa en la siguiente salva. (Tiro de apuntadores)

De todo lo anterior se llega a la conclusión de que las principales dificultades del tiro nocturno son:

- a) Las condiciones distintas de iluminación del blanco.
- b) El corto tiempo en que se desarrollan las acciones con grandes variaciones de azimut y distancia, lo cual hace evidente la ventaja de poseer director.
- c) Que no es posible apreciar con exactitud la variación de distancia del atacante.

Los principios de la defensa nocturna son:

- a) No vacilar en abrir el fuego sobre cualquier buque que se aviste, aun sin previo reconocimiento.
- b) Que no se debe esperar condiciones ventajosas.
- c) Empezar el fuego simultáneamente con iluminación del blanco.

Las normas principales que se deben seguir en en tiro nocturno son:

- a).—No sacar los anteojos del blanco al ordenar correcciones, a fin de aprovechar las ventajas de la continua observación que proporciona la gran velocidad de fuego; vale decir no perder de vista los piques de las rosas que se suceden en intervalos muy pequeños de tiempo;
- b) Durante el acercamiento del blanco, tirar la primera salva corta para que ningún pique por ser largo quede oculto detrás del blanco, dando lugar a correcciones erróneas o malas apreciaciones de la rosa por disminución de piques.
- c) Si la primera salva cae corta, aplicar una fuerte corrección para cruzar el blanco, evitando tanteos inútiles.

- d) Si la primera salva cae corta y cerca del blanco, establecer allí la zona, centrando el tiro en deflexión
- e). Si el enemigo cae para efectuar su lanzamiento de torpedos, ordenar la deflexión pre-calculada según el sentido del cambio de rumbo, antes que los piques caigan fuera del blanco.

ILUMINACION DE BLANCOS

En el tiro nocturno juega papel de capital importancia la iluminación del blanco pues de ello depende, puede decirse, el éxito que se obtenga en las acciones.

La iluminación del blanco en el tiro nocturno puede hacerse por dos medios:

- a) Por focos;
- b) Por granadas estrella.

Iluminación por focos:

Los focos se emplean para hacer puntería. Como no tienen alcance ni claridad suficiente para descubrir un torpedero antes de que este se encuentre a distancia de lanzamiento, pretenderle significaría denunciar al enemigo la situación del buque propio.

El alcance práctico de los focos modernos, con excelente atmósfera, es de unos 6000 metros, pudiendo esperar una buena iluminación hasta unos 4000 metros. Luego, depende siempre de las condiciones atmosféricas, el criterio a adoptar para servirse de ellos con éxito. El foco no deberá usarse en la exploración, es decir, no se abrirá pantalla si no es para iluminar el blanco y cañonearlo simultáneamente, pues podría ser tomado como punto de puntería por el enemigo. Se ha experimentado focos de color violeta o azulado pareciendo ser menos visibles a distancias mayores.

La agrupación o distribución de los focos en el buque tiene gran importancia en lo que respecta a la artillería y al control. La ubicación de los focos en el sentido longitudinal del buque —teniendo en cuenta que la mayor parte de los ataques serán de vuelta encontrada por ofrecer la máxima variación de azimut y distancias—, puede hacerse agrupándolos en el puente, pero su utilización constituye excelente blanco para el ene-

migo, lo cual es un grave inconveniente por ser el puesto de comando. Previendo su uso durante la acción, también se les ha agrupado a popa, pues serán elementos defensivos en el caso de que el torpedero haya efectuado su lanzamiento, para colaborar en la maniobra del buque. Agrupados los focos en esta forma, se ha de tener especial cuidado de no iluminar el buque o flotilla propia durante la maniobra.

No es conveniente la instalación de los focos en el plano spotter blanco, por cuanto hallándose el spotter sobre o debajo del haz luminoso es imposible la observación de piques y blanco por la penumbra de los haces.

Si las circunstancias lo permiten, un matalote podrá hacer fuego aprovechando la iluminación efectuada por otro, pero esto se ha comprobado no ser conveniente sino en contadas oportunidades. La ventaja reside en que los fogonazos del primero no son visibles por el adversario encandilado por los focos y por lo tanto, no ser objeto del ataque que se concentrará sobre el buque que ilumina. La iluminación del blanco deberá ser hecha por cada buque tirador para tener el control independiente de su artillería, pues solamente el tirador sabe cuál es el momento oportuno para iluminar el blanco.

El viento juega papel preponderante ya que el humo de las chimeneas propias puede obscurecer los focos. Como medida de precaución deberá tenerse listo un foco adicional, alejado, preparado para entrar en acción cuando por efecto de los fogonazos y humo los sirvientes de los focos en uso pierdan el blanco.

Sería preferible el uso de un solo foco si la distancia lo hace eficaz, para evitar la interferencia de haces (si los focos están agrupados), pues cuando no están bien concentrados dificultan la visión. No es conveniente usar dos focos de un mismo buque distanciados entre sí, ni de diferentes buques en formación, porque ello daría los elementos para el tiro del enemigo utilizándolos como una sola unidad (rumbo y velocidad).

Los focos deberán ser dirigidos por Director, junto con los cañones, para facilitar la puntería de los sirvientes, a los cuales se les dificultará mantener la iluminación del blanco pues el humo y el fogonazo les impi-

de la visual y cuando todavía no ha terminado este inconveniente ya saldrá la otra salva que volverá a dificultar la puntería si es hecha por focos aislados y el gobierno a mano. Para esto también es conveniente usar el foco aislado, que se debe tener siempre listo, a fin de que reemplace al que perdió el blanco, el que deberá cerrar su pantalla apenas lo haya perdido.

En la organización de los focos se deberá tener en cuenta los siguientes principios:

- 1) Cubrirán en conjunto todo el horizonte;
- 2) Habrá cuatro grupos, 2 por banda;
- 3) Todos los focos deberán tener el mismo poder;
- 4) En caso de no tener todos el mismo poder se dejará para popa los más débiles;
- 5) Al trabajar cada foco en su sector asignado, no hacer visible desde el exterior con el resplandor del haz, ninguna parte de la superestructura.
- 6) En caso de que el número de focos no permita una distribución uniforme, se dará siempre preferencia a los grupos de proa.
- 7) Todos los focos del buque, estarán bajo el control de un oficial;
- 8) Los operadores de los focos estarán en comunicación directa con el oficial encargado de los focos;
- 9) En navegación se llevará, siempre listo para ser usado, un foco de proa;
- 10) En las zonas peligrosas donde es posible esperar un ataque se mantendrá un número conveniente de focos capaces de poder entrar rápidamente en maniobra;
- 11) Al abrir una pantalla se procurará mantener constante la intensidad del foco durante todo el tiempo;
- 12) El iluminador deberá dirigir el foco de manera de iluminar el blanco con la parte inferior del haz;
- 13) Se suprimirá toda barrida por chica que sea;
- 14) Se empleará el mínimo de focos posible para la iluminación del blanco.

Iluminación por granadas estrella:

El empleo de las granadas estrella se hace con los siguientes fines:

- a) Explorar zonas peligrosas;
- b) Iluminar blancos para la artillería.

El uso de las granadas estrella con respecto a los focos, tiene la ventaja de no descubrir la posición del buque propio, no denunciando los cambios de rumbo ni dando puntos de mira para el fuego de la artillería enemiga. El uso de las granadas estrella no excluye el de los focos, y según prácticas que se han realizado parece que es más eficaz el foco para distancias cortas (hasta 3000 metros).

Requiere este tiro un esmerado entrenamiento de control para su eficacia, obrando en forma preponderante el viento, cuya influencia en el desvío del paracaídas es grande, siendo el buque tirador el único que debe efectuar la iluminación de su blanco con granadas estrella, pues solamente él puede controlar la iluminación conveniente manteniendo una buena altura de explosión y distancia, de acuerdo con las condiciones atmosféricas del momento. Ultimamente se han realizado experiencias con el objeto de determinar la posibilidad de iluminación del blanco por un buque que no sea el tirador, habiéndose llegado a la conclusión de que se está en las mejores condiciones para aprovechar la iluminación cuando el buque propio es el que ilumina, pues fuera del plano de tiro la observación se dificulta grandemente debido a que la silueta del buque enemigo casi no se percibe, porque el que realiza la iluminación se encontrará en la dificultad de no poder ajustar la deflexión conveniente para el buque tirador, ofreciendo a éste un fondo no favorable para la observación.

Siendo el objeto de las granadas estrella iluminar la silueta del blanco, es indispensable que ellas no exploten delante o directamente encima de él y tampoco demasiado lejos porque resultaría débil la silueta. Las experiencias parecen indicar que la posición más ventajosa y conveniente para las explosiones de las granadas estrella, es a 400 metros de altura y a 500 metros detrás del blanco. Sin embargo, tratándose de granadas de 102

m|m., la práctica aconseja tomar como coordenadas 600 metros de altura de explosión y de 1000 a 1500 metros detrás del blanco, procurando un mejor aprovechamiento de la intensidad y tiempo de iluminación de cada estrella.

Constitución de las granadas estrella:

A continuación se hace referencia al tipo común de granadas estrella, adoptado por todas las marinas, es decir a aquellas que son disparadas por cañones de pequeño calibre, utilizando carga impulsiva reducida y cuyos elementos principales son los siguientes: un paracaídas, el recipiente que contiene la composición luminosa, la carga expelente de pólvora negra y la espoleta de tiempo.

El paracaídas está confeccionado de tela liviana y resistente y su diámetro depende lógicamente del calibre de la granada. El diámetro correspondiente a una granada estrella de 152 m|m. es de 1.50 metros y el correspondiente a una de 101 m|m. es de 0.80 metros aproximadamente.

La unión del paracaídas al recipiente de la composición luminosa o estrella se efectúa por medio de cables de acero y mediante una pieza o grillete giratorio.

El recipiente que contiene la composición luminosa es de acero y en el centro lleva un pasaje para el cable central del paracaídas que da fuego a la estrella al abrirse aquél.

Hay varias fórmulas de composición luminosa y muchas de ellas dependen de las casas que las fabrican. Sin embargo, casi todas ellas llevan como componentes principales el magnesio en polvo, el nitrato de bario, el nitrato de potasio y el azufre.

Esta composición es colocada a presión hidráulica en el recipiente y encima va una capa de pólvora negra también comprimida que desempeña las funciones de carga inicial.

La carga expelente de pólvora negra es puesta en ignición por la espoleta de tiempo al explotar ésta y va colocada en una pequeña bolsita.

Carga impulsiva y descenso de la estrella:

Los cañones de mediano calibre son los destinados a disparar las granadas estrella y sería ventajoso para el buque no tener más que un tipo único de carga impulsiva para esos cañones, de tal modo que con la misma carga fuera posible disparar una granada estrella o una granada de combate, según lo impusieran las circunstancias. Pero ello no es posible, es necesario que la velocidad con que es expulsada la estrella desde la granada, esté en relación con la velocidad remanente del proyectil en el momento de la explosión y se tiende a que ellas sean prácticamente iguales para las distancias probables de tiro, a fin de que ambas se anulen y el paracaídas pueda descender correctamente desde el momento que es expulsado.

Esto solo se consigue con una carga impulsiva reducida, mucho menor que la de combate que utiliza el mismo cañón.

Como siempre existe preponderancia de la velocidad remanente del proyectil, la estrella al ser expulsada describirá una curva parabólica indicada en el aire por una serie de puntitos rojos, hasta que el paracaídas se abre é inicia su descenso.

Ha sido fácil comprobar que siendo pequeña la diferencia entre las dos velocidades citadas, los mecanismos de las estrellas han funcionado mejor y el descenso se ha efectuado en forma más normal en tanto que cuando esa diferencia ha sido grande han aparecido los paracaídas con rasgaduras y por consiguiente el descenso y el tiempo de iluminación han sido mucho menores.

Una vez el paracaídas abierto, si éste no ha sufrido desgarraduras, el descenso se efectúa lentamente y por consiguiente sufre la estrella un traslado muy grande por efecto del viento.

La duración de la iluminación de una granada estrella, así como la intensidad de ésta, dependen del calibre, así: es de 60 segundos para calibre 152 m|m., 45 segundos para calibre 101 m|m. y de 21 segundos para calibre 76 m|m. Debiendo aprovecharse su luz al máximo, se deduce la importancia de la graduación de espoleta y altura de explosión, pues si ésta se baja, el tiem-

po de iluminación se acorta por llegar el paracaídas al agua muy rápidamente sin haberse aprovechado su luz al máximo. El tiempo de descenso de la estrella es algo mayor que la duración de la luz, por lo cual la estrella se debe de extinguir generalmente antes de llegar al agua. No obstante los períodos de iluminación especificados, puede esperarse variaciones por causas al parecer incontrolables, habiendo sucedido casos en que los períodos de iluminación han variado, para un mismo calibre, entre 6 y 60 segundos.

En destroyers con artillería naval de 120 m|m. y antiaérea de 76 m|m. se han realizado experiencias con el objeto de poder emplear el cañón de 76 m|m. anti-aéreo para iluminar el blanco para la artillería naval, habiéndose llegado a la conclusión de que solamente es posible distinguir el blanco con claridad cuando se tiene en el aire cuatro granadas de 76 m|m., mientras que con una sola de 120 m|m. la observación de la silueta es mucho más clara.

Espoletas:

Las granadas estrella están provistas de espoletas de tiempo a base de tuétano y debe esperarse de ellas las variaciones consiguientes por descomposición del tuétano con el tiempo, lo cual puede producir una dispersión aceptable que puede llegar hasta 200 metros entre el tiro más largo y el más corto, si se disparan los tiros con el mismo ángulo de elevación.

Instante de explosión:

Graduada la espoleta, al alcanzar el tiempo de explosión, la espoleta comunica el fuego a la carga de explosión, la cual desaloja a la estrella, quien describe la curva mencionada precedentemente, hasta que el paracaídas se abre y pone en ignición la composición luminosa.

Este tiempo, entre el momento de funcionamiento de la espoleta y el de la estrella, es muy pequeño y oscila alrededor de los $2\frac{1}{5}$ de segundo.

Zona de iluminación — Luz:

Existe una zona de iluminación intensa que en una estrella correspondiente a un calibre de 152 m|m. es de 250 metros aproximadamente, y luego una zona muy amplia de luz tenue que alcanza unos 4000 metros.

La luz de la estrella debe ser sumamente blanca con ligera coloración azul, y no debe tener ninguna oscilación ni desprendimiento de la composición luminosa, cosa que acontece generalmente cuando ésta ha perdido homogeneidad, ya sea por haber existido una separación de la parafina debido a haberse encontrado la granada sometida a una temperatura alta, o bien a mal prensado de la composición.

Balística del proyectil:

La granada sigue su trayectoria normal hasta el momento de la explosión de la espoleta, en cuyo instante entra en función la carga expelente y la estrella, para caídas, semi-cilindro de acero de protección de ambos, tapón de culote, etc., que son separados del resto del proyectil, que queda completamente hueco y sin tapa-culote.

La granada pierde el peso correspondiente a las piezas que han sido desalojadas más el de la carga de expulsión que se ha quemado (que es de aproximadamente 19 kilos para las de 152 m|m.).

A pesar de esos pesos que están distribuídos más o menos simétricamente con respecto al centro de gravedad del proyectil, la expulsión de ellos al explosionar la espoleta provoca un traslado del plano que contiene el centro de gravedad longitudinal de la granada.

Desde este momento la granada estrella continúa su trayectoria en forma anormal, pues por efecto de las variaciones de peso que ha experimentado no puede llevar su eje tangente a la trayectoria y sigue su recorrido produciendo un fuerte zumbido y cayendo sin mayor desvío lateral a una distancia menor que la dada por la tabla de tiro.

Como la trayectoria de una granada estrella puede dividirse en dos partes: la regular antes de expulsar la

estrella y la anormal, después de acontecido este hecho, la mayor o menor diferencia que se registre entre los alcances obtenidos y los indicados en la tabla de tiro, depende lógicamente del tiempo de explosión de la granada, es decir, de la longitud de uno ú otro arco de la trayectoria, ya que en la segunda parte la retardación tiene valores mucho mayores.

Tablas de tiro:

Siendo la trayectoria de las granadas estrella distinta a la trayectoria del proyectil de combate del mismo cañón, debido a que ambos proyectiles son de dimensiones, pesos y velocidades iniciales diferentes, es necesario levantar una tabla de tiro especial para la debida utilización de las granadas estrella.

La tabla de tiro se obtiene disparando las granadas estrella sobre el terreno con espoletas inertes, al igual que cualquier otro tipo de proyectil. En cada tiro se determina X y V, que con el ángulo de elevación permite la obtención de los demás elementos de la trayectoria.

Es común efectuar una tabla-gráfico como la que se muestra en la figura 2, para las granadas estrella, la que indudablemente facilita la obtención de los datos.

Esta tabla consta de dos curvas, una de ellas indica la graduación que se debe dar a la espoleta para que la granada explote a 500 metros arriba y 1000 metros más allá del blanco que se trata de iluminar.

La otra curva nos da la elevación que se debe dar al cañón o alcance que corresponde. Para la obtención de la elevación se entra en el eje de las abscisas con la distancia al blanco considerado y se saca en el de las ordenadas la elevación correspondiente.

En nuestros destroyers, para la iluminación de los blancos con granadas estrella, se podría habilitar un cañón de 101 m|m. de preferencia el de más a popa, para evitar el encandilamiento del control por efecto de los fogonazos. En esta forma el control de este cañón deberá de ser exceptuado independientemente de los otros, debido a que las velocidades iniciales, pesos, longitud, etc. de las granadas comunes son diferentes a las correspondientes a las granadas estrella y además, por lo ex-

plicado precedentemente, ambas trayectorias son distintas.

Seguramente se podría aprovechar, así, las ventajas de una buena iluminación, ya que la que dan las granadas estrella de 101 m|m. es bastante buena y su período de 45 segundos aproximadamente, lo que hace posible, dado el intervalo de salva deseable de nuestras baterías de 101 m|m. y el tiempo de vuelo para las pequeñas distancias a que se realiza el tiro nocturno, poder mantener con facilidad una cortina detrás del blanco, es decir, una explotando, otra en el azimut del blanco a mitad de la altura de explosión y la otra llegando al agua, para lo cual el intervalo de salva no excederá de 20 segundos, previendo que alguna granada falle. Existiría entonces el inconveniente de debilitar el poder ofensivo de la artillería, especialmente en el caso del B. A. P. "Almirante Villar", pero, sin embargo, no dispomiéndose de otro medio ésta sería la mejor forma de solución, si se tiene en cuenta la poca potencia de nuestros focos y las dificultades y desventajas que trae consigo su empleo.

Para descubrir un blanco, conviene disparar varios cañones con granadas estrella, angulados unos 5° en dirección uno de otro y con la misma elevación. Al disparar todos juntos se abarcará una gran zona y una vez hallado el blanco se puede continuar la iluminación con el cañón designado exprofeso.

Se podrá reconocer con granada estrella, al buque que se aviste, teniendo la artillería en blanco y si la situación táctica general lo permite. Una vez que otros buques hayan encendido sus focos o disparado granadas estrella, podrán emplearse éstas sin restricciones. Teniendo el cañón graduada el alza en deflexión y distancia ordenada por control y la correspondiente graduación de espoleta, bastará dos o tres disparos en la exploración con deflexión escalonada, de acuerdo con el sector máximo de alza a ambas bandas, para localizar el blanco, teniendo en cuenta por supuesto, el máximo ancho aprovechable del sector de iluminación que produce una granada estrella (7 a 11 grados, de acuerdo con la distancia).

Figura 1:

CURVA DESCRIPTA POR LA ESTRELLA

B: 152/50

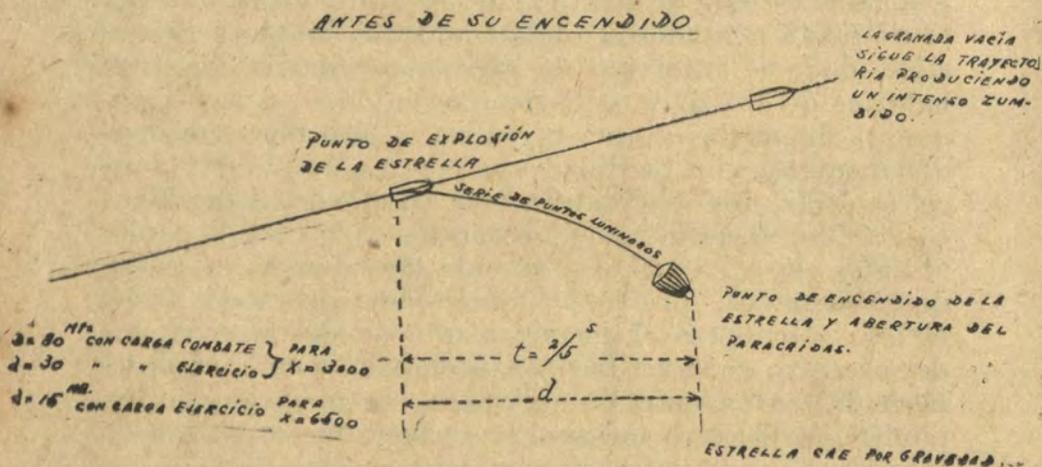


Fig. 1

TABLA GRAFICO PARA GRANADAS ESTRELLA

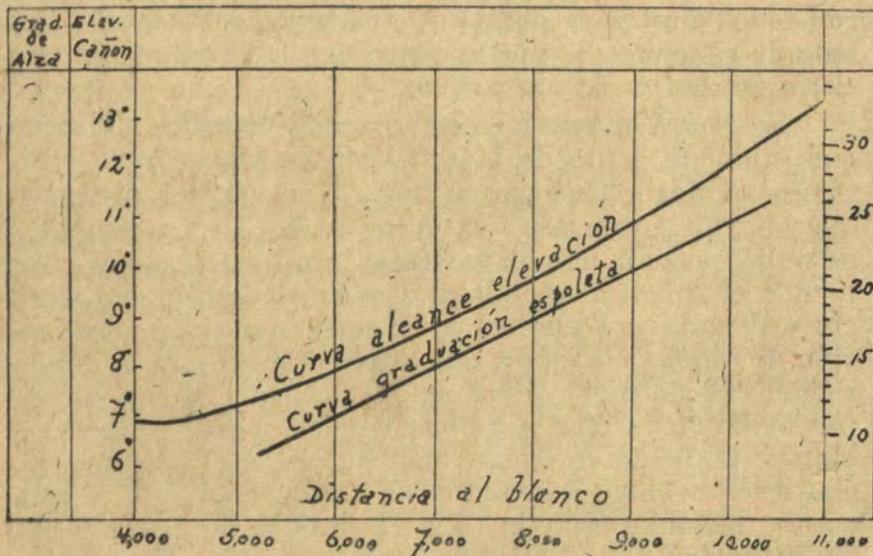


Fig. 2

Muestra la curva descripta por una granada estrella de 152 m|m.

De acuerdo con la graduación de espoleta, ésta explosiona y en ese momento la granada estrella se desprende del resto del proyectil, que sigue vacío una trayectoria anormal produciendo un fuerte zumbido. El paracaídas comienza entonces a descender, apagado, describiendo un arco luminoso, y al cabo de aproximadamente $2\frac{1}{5}$ de segundo se enciende la estrella por efecto del estrechón que se produce al abrirse el paracaídas; la estrella continúa cayendo por gravedad, desviándose por efecto del viento y llegará al agua ya apagada si funciona normalmente. La distancia recorrida por la estrella en el sentido del plano de tiro, desde el momento que se desprende del resto del proyectil hasta el instante de su encendido, varía, siendo de 80 metros para 3000 metros de alcance, con carga de combate; 30 metros para la misma distancia y carga de ejercicio y 15 metros para 6500 metros de alcance y carga de ejercicio.

Figura 2:

Muestra la tabla-gráfico obtenida disparando las granadas en el terreno. De ella se puede sacar el ángulo de elevación necesario para una determinada distancia y la correspondiente graduación de espoleta. Al entrar en la tabla con la distancia deseada debe tenerse en cuenta que ya está considerada en esa distancia y graduación de espoleta la altura y distancia detrás del blanco a que deberá de explotar la granada, pues bajo esas condiciones se construye la tabla en el polígono. De esa manera se evita el tener que considerar separadamente el punto de explosión con respecto al blanco, lo cual complicaría el problema.

Un ejemplo que se muestra en la tabla puede ser como sigue:

Para iluminar un blanco que se presume se halla a 6000 metros de distancia: de la curva precedente se saca que habrá de graduar la espoleta en 15 segundos de tiempo y que el ángulo de elevación correspondiente que habrá que dar al cañón será de 8 grados. En esta forma existe la mayor probabilidad de que la granada estrella funcione en las condiciones aceptadas como favorables y ya mencionadas antes (500 metros arriba y 1000 metros detrás del blanco).

CORRECCION DEL TIRO
EN DEFLEXION

(Para jefes y oficiales solamente)



POR EL TENIENTE PRIMERO A. P.

AUGUSTO GARCIA CALDERON

1940

Talleres Tipográficos de la Escuela Naval del Peru

PREFACIO



La finalidad de este apunte es dar un método mas sencillo y de mayor exactitud que el que se ha venido empleando hasta hoy en la corrección del tiro en deflexión en los cruceros, y, además, dar un ligero repaso al sistema de corrección en milésimos.

El sistema de corrección en nudos es anticuado y no lo encontraremos fuera de nuestro material Vickers, pero es necesario estudiarlo para mejorarlo y dar mayor efectividad a nuestros ejercicios de tiro.

En cuanto al sistema de corrección en milésimos, basta decir que es el de actualidad para darse cuenta de la importancia que tiene y prestarle la atención correspondiente.

Se notará que en el inciso (b) del párrafo (2) sólo me refiero a los discos de deflexión del material de 152 m|m.; sin embargo, las graduaciones de los discos de deflexión del material de 76 m|m. es exactamente igual y por lo tanto se debe trabajar en la misma forma para aplicar las correcciones.

También creo conveniente hacer una aclaración respecto a los términos "Deriva" y "Deflexión", pues se ha convenido en llamar:

Deriva al desvío que sufre el proyectil como consecuencia de su movimiento de rotación; y

Deflexión al que le ocasionan el movimiento del blanco y del tirador y el viento.

INDICE

INTRODUCCION

- 1.—Sistemas de graduación de los discos de deflexión.
 - a — Milésimos
 - b — Nudos
- 2.—Interpretación angular de las graduaciones de los discos.
 - a — Milésimos
 - b — Nudos
- 3.—Aplicación práctica al spotting en el tiro naval.
 - a — Alzas graduadas en milésimos.
 - b — Alzas graduadas en nudos.
- 5.—Anexos: A.—Primera página Tabla de Derivas.
 - B.—Tabla I.
 - C.—Tabla II.



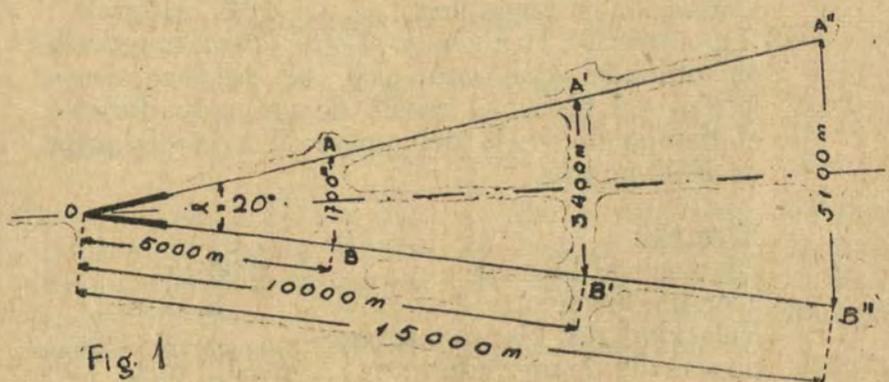
ARTILLERIA

CORRECCION DEL TIRO EN DEFLEXION

INTRODUCCION

La corrección del tiro en deflexión exige al spotter la interpretación del error lateral en las unidades adoptadas en la graduación de los discos de deflexión. Esta manera de interpretar los errores en deflexión, se aplica por la imposibilidad de introducir en el alza las correcciones en unidades de medida lineal, debido a que cada división de los discos de deflexión representa un desplazamiento angular del cañón que subtiende una cuerda cuya longitud depende de la distancia de tiro.

Así por ejemplo, si el cañón O (Fig. 1) que apunta en la dirección OA , lo desplazamos lateralmente un ángulo α



= 20° , hasta apuntar en la dirección OB , y medimos las cuerdas AB , $A'B'$, $A''B''$ a las distancias de cinco, diez y quince mil metros respectivamente, encontraremos:

$$\begin{aligned} A B &= 1700 \text{ metros.} \\ A' B' &= 3400 \quad > \\ A'' B'' &= 5100 \quad > \end{aligned}$$

Analizando estas cifras podemos ver que difieren para el mismo ángulo al variar la distancia; pero se vé también que las cuerdas son proporcionales a las distancias. (Geometría: Para un ángulo dado, la longitud de la cuerda varía en la misma proporción en que varía la longitud del radio). En este principio se basa la graduación de los discos de deflexión, permitiendo la transformación de las correcciones de metros a las medidas angulares de la graduación.

1.—SISTEMAS DE GRADUACION DE LOS DISCOS DE DEFLEXION.—En la artillería emplazada en nuestros buques hay dos sistemas de graduación en los discos de deflexión: a) En milésimos el material Obukof, Okura y Madsen; b) En NUDOS el material Vickers

a) La corrección en milésimos es el error lateral apreciado en unidades de 1/1000 de la distancia al blanco.

Ejemplo:

Distancia al blanco	7000 m.
Error lateral.....	70 m.
Un milésimo de la distancia....	$7000/1000 = 7$ m.
Corrección en milésimos.....	$70/7 = 10$ mils.

b) La corrección en nudos es el *error lateral* apreciado en unidades que equivalen al desplazamiento lateral del blanco a razón de un nudo durante el tiempo de vuelo del proyectil a la distancia de 5000 metros.

Ejemplo:

Distancia al blanco:	5000 m.
Tiempo de vuelo.....	8.12 s.
Velocidad del blanco navegando a razón de un nudo	0.512 m s.
Error lateral	84 m.
Un nudo: $8.12 \times 0.512 = 4.2$ m.	

84

Corrección lateral: — = 20 nudos.

4.2

2.—INTERPRETACION ANGULAR DE LAS GRADUACIONES DE LOS DISCOS.

a — *Milésimos*.—El ángulo de un milésimo (α) es el que subtiende a la distancia de 1000 metros una cuerda cuya longitud es de un metro. Siendo este ángulo muy pequeño, se acepta sin error sensible que la cuerda y el arco subtendidos a esa distancia (Radio) se confunden, pudiendo entonces determinar su valor en la siguiente forma:

Supongamos que O (Fig. 2) es el centro de un círculo

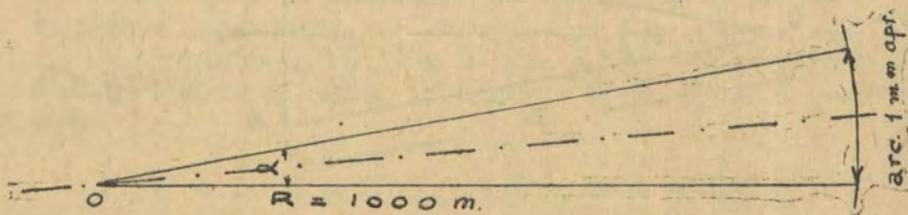


Fig. 2

cuyo radio es 1000 metros; la longitud de la circunferencia será:

$$C = 2 \pi R = 2 \times 3.1406 \times 1000 = 6283 \text{ metros}$$

y el valor del ángulo:

$$\alpha = \frac{360^\circ}{6283} = \frac{21600'}{6283} = 3.44$$

Sin embargo, por razones que no son tema de este apunte, en algunos sistemas de alzas, el círculo no ha sido dividido en tantos ángulos como metros de longitud tiene la circunferencia (6283) si no en 6200 (cañones Obukof) siendo entonces el valor del ángulo de un milésimo.

$$\alpha = \frac{21600}{620} = 3.48$$

Angulo que se conoce con el nombre de *milésimo convencional*.

- b) *Nudos*.—La unidad llamada “*Nudo*” corresponde en un ángulo tal, que subtiende el desplazamiento del blanco navegando a razón de un nudo en dirección normal al plano de tiro durante el tiempo de vuelo del proyectil a la distancia de tiro.

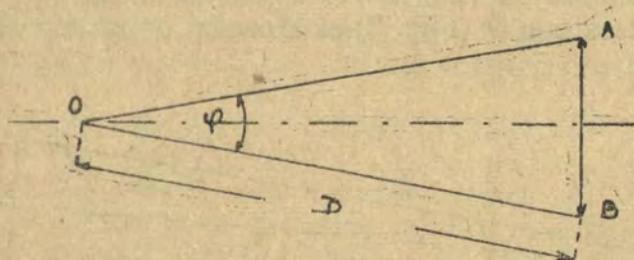


Fig. 3.

Así por ejemplo, supongamos que en A (Fig. 3) hay un blanco que se mueve hacia B a una velocidad de un nudo, el ángulo (φ) debe ser tal que:

$$A B = 0.512 T$$

En la cual:

T = Tiempo de vuelo del proyectil.

0.512 = Velocidad en m. p. s. correspondiente a un nudo.

Este es un sistema de graduación convencional que no ha sido llevado a la práctica en las alzas de los cañones Vickers.

El desarrollo de este sistema se encuentra claramente expuesto en las tablas del folleto “Las Correcciones de Derivas” por el Teniente Primero D. Montes, y el procedimiento que se ha seguido para graduar los discos de deflexión ha sido el siguiente:

En las columnas B Z de la tabla adjunta (primera página de las tablas de derivas para cañones Vickers de 152 m/m). se encuentra la cantidad, en metros, que se desplaza el blanco moviéndose en dirección normal al plano

de tiro para cada una de las distancias de la columna X durante sus respectivos tiempos de vuelo, a las velocidades de 1, 2 y 4 nudos.

De esta columna han elegido una distancia (5000 metros) como la más adecuada para ser "distancia media de tiro", y para ella han deducido matemáticamente cual es el ángulo que corrige un nudo (1 Nudo = 0.512 T. = 0.512 × 8.12 = 4.18) y ésta ha sido la unidad angular de graduación adoptada, poniéndole como título "Graduación de los discos de deflexión en nudos del blanco para la distancia media de tiro de 5000 metros".

El proceso seguido para calcular el valor del ángulo (φ) unidad, para la graduación de los discos de deflexión ha sido el siguiente:

Supongamos que O (Fig. 3) sea el centro de un círculo de 5000 metros de radio. La longitud de la circunferencia será:

$$C = 2 \pi R = 2 \times 3.1416 \times 5000 = 31416$$

Si dividimos esta cantidad entre 4.18 que es la cuerda que debe subtender el ángulo unidad que necesitamos, obtendremos el número de ángulos de este valor, en que podemos dividir los 360° del círculo.

$$N = \frac{31416}{4.18} = 7516$$

Habiendo adoptado como número de divisiones para la graduación de los discos 7500, por ser un divisor exacto de los 360° del círculo.

El valor del ángulo será:

$$\varphi = \frac{360^\circ}{7500} = \frac{21600}{7500} = 2'.88$$

3.—APLICACION PRACTICA AL SPOTTING EN EL TIRO NAVAL.

En los discos de deflexión se introduce, además de la deflexión inicial, las correcciones sucesivas en deflexión dadas por el spotter.

La deflexión inicial la calcula el Jefe de la “Estación de Cálculos” y la obtiene en metros de las tablas de tiro.

Las correcciones de deflexión las aprecia el spotter, también en metros, para lo cual puede valerse de la eslora del enemigo.

En ambos casos el método a seguir para reducir los metros a divisiones del alza debe ser igual.

a.—ALZAS GRADUADAS EN MILESIMOS.

$$\begin{array}{rcl} \text{Distancia} & = & 7.000 \text{ metros} \\ \text{Deflexión} & = & 100 \end{array}$$

Se nos presenta el caso de aplicar esta corrección de 100 metros para una distancia de tiro de 7000 metros. Ya hemos visto que el ángulo de un milésimo subtiene a 1000 metros del vértice de una cuerda de un metro. Luego teniendo en cuenta que la cuerda crece en proporción a la distancia, para el mismo ángulo, si ésta ha aumentado hasta hacerse 7 veces mayor, con la cuerda habrá sucedido otro tanto y su valor será 7 metros. Es decir que cada división del disco de deflexión corrige tantos metros como unidades de millar tienen la distancia, lo que en este caso es 7 metros por ser 7000 la distancia. Para determinar el número de divisiones a corregir no hay mas que dividir la deflexión apreciada o calculada entre 7:

$$\text{Deflexión en división del alza} = \frac{100}{7} = 14.$$

Esta operación se puede indicar por medio de la expresión siguiente:

$$\text{Deflexión en divisiones del alza (Milésimos)} = \frac{\text{Deflexión en metros}}{\text{X}}$$

$$= \frac{\text{X}}{1000} \cdot 1, \quad \text{en la cual X es}$$

la distancia de tiro.

Utilizando esta expresión se ha confeccionado la tabla I, “Tabla de Deflexiones”, cuyo uso no es necesario para un spotter que haya estudiado este asunto.

El manejo de esta tabla es como sigue:

Se entra con los errores en deflexión apreciados en metros en la columna de la izquierda y se sigue esa línea hacia la derecha hasta encontrar la columna marcada con la distancia de tiro y ese será el número de divisiones del alza (milésimos) que se debe dar como corrección.

Ejemplo:

$$X = 12000 \text{ metros.}$$

$$\text{Def. apreciada} = 350 \text{ metros.}$$

La tabla da:

Corrección: 29 milésimos o divisiones del disco.

b.—ALZAS GRADUADAS EN NUDOS.

$$\text{Distancia} = 7000 \text{ metros}$$

$$\text{Deflexión} = 100 \text{ } \gg$$

Hemos visto que para llevar a efecto esta graduación se ha dividido el círculo en 7.500 ángulos; nosotros podemos saber qué longitud de cuerda subtiende cada una de estos ángulos a mil metros del vértice.

$$C = 2 \pi R$$

$$C = 2 \times 3.1416 \times 1000$$

$$C = 6283$$

$$\text{Cuerda} = \frac{6283}{7500} = 0.84 \text{ metros.}$$

*Es decir, que el ángulo de un nudo subtiende a 1000 metros del vértice una cuerda de 0.84 metros. Luego teniendo en cuenta que la cuerda crece en proporción a la distancia para el mismo ángulo, si ésta ha aumentando hasta hacerse 7 veces mayor, con la cuerda habrá sucedido otro tanto y su valor será:

$$7 \times 0.84 = 5.88 \text{ metros.}$$

Es decir que cada división del disco corrige tantos metros como unidades de millar tiene la distancia, multiplicando por 0.84, lo que en este caso es 5.9 metros. Para determinar el número de divisiones a corregir no hay más que dividir la deflexión apreciada o calculada entre 5.9:

$$\text{Deflexión en división de alza} = \frac{100}{5.9} = 17.$$

Esta operación se puede indicar por medio de la expresión siguiente:

$$\text{Def. en Div. del alza (nudos)} = \frac{\text{Def. en metros}}{X} \cdot 0.84.$$

1000

En la cual X es la distancia.

Utilizando esta expresión se ha confeccionado la tabla II, "*Tabla de Deflexiones*", cuyo uso tampoco es necesario para un spotter que conozca bien el problema.

El manejo de esta tabla es igual al de la Tabla I.

Ejemplo:

$$\begin{aligned} X &= 12000 \text{ metros} \\ \text{Def. apreciada} &= 350 \text{ metros.} \end{aligned}$$

La tabla dá:

Corrección: 35 nudos o divisiones al alza.

PRIMERA PAGINA DE LAS TABLAS DE DERIVAS PARA CAÑONES VICKERS DE
152 m|m.

Velocidades X	1'			2'			4'		
	Bz	Nz	Wz	Bz	Nz	Wz	Bz	Nz	Wz
500	0	0	0	1	1	0	1	1	0
1.000	1	1	0	1	1	0	2	2	0
1.500	1	1	0	2	2	0	4	3	0
2.000	1	1	0	3	2	0	5	4	1
2.500	2	1	0	3	3	1	7	6	1
3.000	2	2	0	4	3	1	9	7	2
3.500	3	2	1	5	4	1	10	8	2
4.000	3	2	1	6	4	1	12	9	3
4.500	4	3	1	7	5	2	14	10	4
5.000	4	3	1	8	6	3	17	11	5
5.500	5	3	2	9	6	3	19	12	6
6.000	5	3	2	11	7	4	22	14	8
6.500	6	4	2	12	7	5	24	15	9
7.000	7	4	3	13	8	5	27	16	11
7.500	7	4	3	15	9	6	30	17	13
8.000	8	5	4	17	9	7	33	18	15
8.500	9	5	4	18	10	8	36	20	17
9.000	10	5	5	20	10	10	40	21	19
9.500	11	5	5	22	11	11	43	22	21
10.000	12	6	6	24	12	12	47	23	24
10.500	13	6	7	25	12	13	51	24	25
11.000	14	6	7	27	13	15	55	26	29
11.500	15	7	8	30	13	16	59	27	32
12.000	16	7	9	32	14	18	63	28	35
12.200	16	7	9	33	14	18	65	29	36

$$\text{Def. en Div. del alza} = \frac{\text{Deflexión en metros}}{\frac{\text{Distancia}}{1000} \times 0.84}$$

TABLA II

Para reducir metros a divisiones del alza (Nudos)

TABLA DE DEFLEXION

Distancia	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	9500	10000	10500	11000	11500	12000
Divisor	0.4	0.8	1.3	1.7	2.1	2.5	2.9	3.3	3.8	4.2	4.6	5.0	5.4	5.9	6.3	6.7	7.1	7.5	7.9	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0
10	25	12	8	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	50	25	15	12	10	8	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
30	—	37	23	18	14	12	10	9	8	7	7	6	5.5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3
40	—	50	31	24	19	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
50	—	—	38	29	24	20	17	15	13	12	11	10	9	8	8	7	7	7	6	6	5	5	5	5
60	—	—	46	35	29	24	21	18	16	14	13	12	11	10	9.5	9	8	8	8	7	7	6.5	6	6
70	—	—	54	41	33	28	24	21	18	17	15	14	13	12	11	10	10	9	9	8	8	7	7	7
80	—	—	—	47	38	32	28	24	21	19	17	16	15	14	13	12	11	11	10	10	9	9	8	8
90	—	—	—	53	43	36	31	27	24	21	20	18	17	15	14	14	13	12	11	11	10	10	9	9
100	—	—	—	—	48	40	34	30	26	24	22	20	19	17	16	15	15	13	13	12	11	11	10	10
120	—	—	—	—	57	48	41	36	32	29	26	24	22	20	19	18	17	16	15	14	14	13	12	12
140	—	—	—	—	—	56	48	42	37	33	30	28	26	24	22	20	20	19	18	17	16	15	14	14
160	—	—	—	—	—	—	55	48	42	38	36	32	30	27	25	24	22	21	20	19	18	17	16	16
180	—	—	—	—	—	—	—	55	47	43	39	36	33	30	29	27	25	24	23	21	20	20	18	18
200	—	—	—	—	—	—	—	—	53	48	43	40	37	34	32	30	28	27	25	24	23	22	20	20
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	54	50	48	42	40	37	35	33	32	30	28	27	26	25
300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	50	48	45	42	40	37	36	34	33	31	30
350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	52	49	47	44	43	40	38	37	35
400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	53	50	48	45	43	42	40
450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	51	49	47	45
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	52	50

Deflexión apreciada en metros