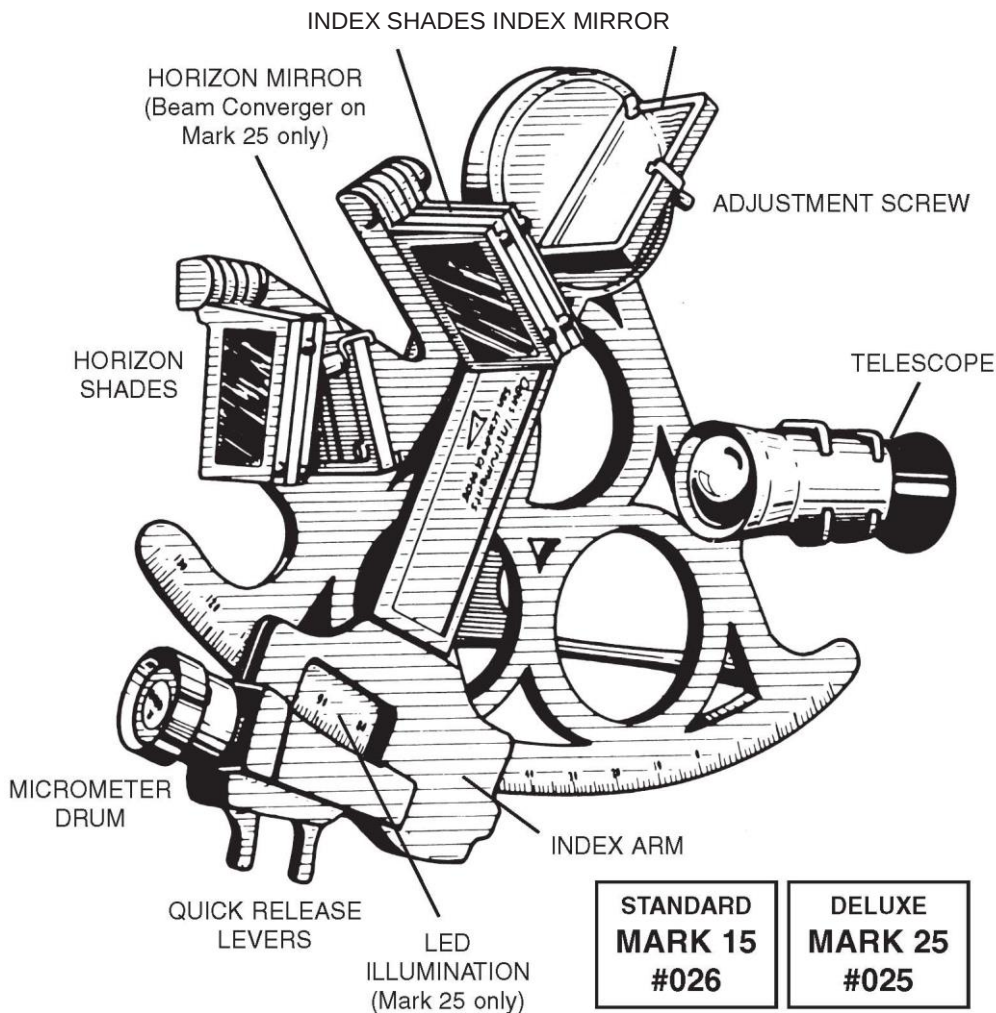


DAVIS
Master Sextants

User's Guide



Piezas de repuesto

Póngase en contacto con su distribuidor local o con Davis Instruments para pedir piezas de repuesto o reacondicionamiento en fábrica.

Sextante Mark 25 , producto #025

R014A	Caja del Sextante
R014B	Juego de espuma para caja
R025A	Juego de 4 filtros para espejo Índice
R025B	Juego de 3 filtros Solares
R025C	Telescopio 3x
R026J	Copia extra de este manual
R025F	Concentrador de Haz "Beam converger" con espejo Índice , muelles, tornillos, tuercas
R025G	Tubo visor
R026D	Visor ocular de vinilo
R026G	8 muelles, 3 tornillos, 4 tuercas
R025X	Revisión

Sextante Mark 15, producto #026

R014A	Caja del Sextante
R014B	Juego de espuma para caja
R026A	Juego de 4 filtros para espejo Índice
R026B	Juego de 3 filtros Solares
R026C	Telescopio 3x
R026J	Copia extra de este manual
R026H	Espejo Índice y Horizonte con , muelles, tornillos, tuercas
R026Y	Tubo visor
R026D	Visor ocular de vinilo
R026G	8 muelles, 3 tornillos, 4 tuercas
R026X	Revisión

Master Sextants User's Guide

Products #025, #026 © 2008 Davis Instruments Corp. All rights reserved.

00026.710SP, Rev. A Abril 2017

USANDO SU SEXTANTE DAVIS

Este folleto contiene la siguiente información sobre su nuevo Sextante Davis:

- **Operación del sextante**
- **Encontrar la altitud del sol usando el sextante**
- **Utilizar lecturas de sextante para calcular la posición**
- **Otros usos del sextante**

Para obtener lo mejor de su sextante, le sugerimos familiarizarse con el método de navegación por el meridiano. Un buen libro de referencia básico es *"Practical Celestial Navigation"* por Susan P. Howell (Publicaciones Mystic Seaport, 1987). La discusión adicional de este método de navegación está más allá del alcance de este folleto.

UTILIZANDO EL SEXTANTE

Hay tres pasos para ajustar su sextante: ajuste de espejo índice, ajuste de espejo de horizonte y ajuste (y cálculo) del error de índice. El brazo del índice del sextante puede moverse en relación con el cuerpo girando el tambor del micrómetro o apretando las palancas de liberación rápida. Las palancas liberan el tornillo de ajuste fino en el interior del brazo de índice y permiten que se mueva rápidamente a cualquier ángulo. Asegúrese de apretar las palancas completamente para que el tornillo libere totalmente la cremallera en la parte inferior del sextante. Suelte las palancas y gire el tambor del micrómetro por lo menos una vuelta completa para asegurarse de que el tornillo ha engranado completamente con la cremallera. Si no se hace esto, se puede obtener una lectura incorrecta en el tambor.

Nota: Cada sextante exhibe alguna diferencia en la lectura al girar hacia ángulos mayores o menores (llamado error de reacción). Siempre haga el movimiento final de la perilla hacia un ángulo más alto.

Lectura de las escalas del Sextante

Los sextantes Davis Mark 15 y Mark 25 tienen tres escalas que dan lecturas de 2/10 de minuto. La escala en la estructura se llama el "arco"; Cada división del arco es igual a un grado.

Para leer el número de grados:

Encuentre las líneas en el arco que están más cerca de la marca de índice en el brazo. La línea de índice suele estar entre dos líneas. La lectura correcta es normalmente la del valor inferior, es decir, la línea a la derecha de la línea de índice.

Nota: Cuando la línea de índice está muy cerca de una línea en el arco, compruebe la lectura en el tambor micrométrico para asegurarse de que esta visualizando el grado entero de forma correcta.

Para leer fracciones de grado: Utilice las dos escalas del tambor micrométrico en el extremo del brazo de índice.

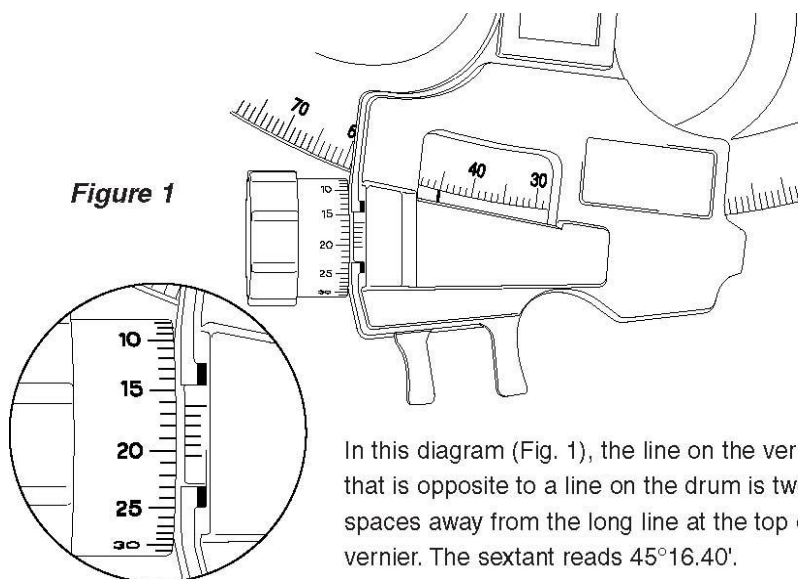
La escala exterior del tambor giratorio indica minutos de arco (un minuto equivale a 1/60 de grado), mientras que el vértice estacionario lee a 2/10 de minuto.

Para leer el número de minutos: Encontrar la línea mas larga de todas en la parte superior del nonio (derecha del tambor micrométrico).

La línea en la escala del tambor que está enfrente de esta línea da el número de minutos. Si la línea en el vernier está entre dos líneas en el tambor, elija la línea de menor valor.

Para leer fracciones de minuto:

1. Encuentre la **línea corta** del vernier que esta alineada (coincide) con otra línea en el tambor.
2. Cuente el número de espacios que separan esta línea de la línea larga en la parte superior del vernier. Cada espacio es igual a 2/10 de minuto.



Nota: El tambor de escala micrométrica y su mecanismo de tornillo, y no el arco, determinan la exactitud de su sextante. El arco se mecaniza con la suficiente precisión para asegurarse de que usted nunca está leyendo erróneamente un grado entero ; La exactitud total en minutos de arco depende exclusivamente de la escala del tambor. Por ejemplo, cuando el sextante lee $0^{\circ}00'$, la escala del tambor se ajustará con precisión en cero, mientras que la línea de índice y el cero en el arco pueden estar ligeramente fuera de alineación. Como sólo le interesa leer grados completos en el arco, esta diferencia no es significativa.

Usando la Luz en el Sextante Davis Mark 25

El Mark 25 está construido especialmente con un diodo emisor de luz de estado sólido (LED) y una guía de luz para facilitar la lectura de las escalas al crepúsculo.

Para utilizar la luz:

Asegúrese de que sus ojos están adaptados a la oscuridad antes de usar la luz.

Presione el botón en la parte superior del mango.

La luz se apaga cuando se suelta el botón.

Nota: La luz LED se desarrolló para asegurar una larga duración de la batería (diez veces mas que con bombillas normales). Sin embargo, todas las baterías se agotan. Cuando no use el sextante por largos períodos de tiempo, retire las pilas desenroscando el tornillo de plástico negro en el mango. Los contactos de la batería se pueden limpiar fácilmente con papel de lija fina o una cuchilla. El tipo de pilas utilizadas son alcalinas de 1,5 voltios, tamaño AAA. Las baterías que empiezan a perder acido deben retirarse inmediatamente. Después de reemplazar las pilas, asegúrese de volver a montar el mango con cuidado y colocar el tornillo, pero sin apretar demasiado.

Inserción del telescopio 3X

Su sextante viene equipado con un telescopio 3X de alta calidad , intercambiable por el tubo visor ocular.

Para retirar el tubo con visor ocular de su soporte de montaje en el sextante:

Separar el tubo desde la pieza del ojo como se muestra en la Fig. 2 a continuación.

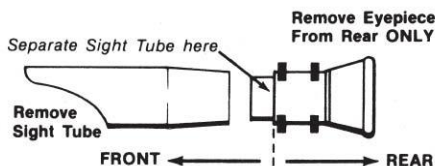
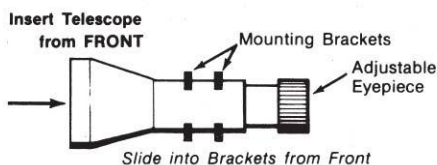


Figure 2



PRECAUCIÓN: No intente encajar el tubo de observación montado dentro o fuera del soporte de montaje. Separar el tubo de visión del ocular deslizando cuidadosamente el ocular fuera del soporte y sólo por la parte trasera. Inserte el telescopio 3X por la parte delantera solamente.

Ajuste y cálculo del error de índice incorporado

Ajustar su sextante es fácil y debe hacerse cada vez que se utiliza. En un sextante correctamente ajustado, los dos espejos están siempre perpendiculares al bastidor y están paralelos entre sí cuando las escalas del cuerpo y del tambor leen cero.

Para ajustar inicialmente el espejo índice de forma que quede perpendicular al marco:

1. Ajuste el instrumento a aproximadamente 50°.
2. Manteniendo el sextante horizontal y a unas ocho pulgadas del ojo (unos 20 cms) , mire con un ojo al espejo para que el arco del marco se refleje en el espejo.
3. Mueva el instrumento hasta que pueda mirar más allá del espejo índice y ver el arco real del cuadro así como el arco reflejado.

Los dos arcos deben aparecer como una curva continua (Fig. 3). Si no lo hacen, gire el tornillo de ajuste en la parte posterior del espejo índice hasta que los dos arcos entran en alineación.

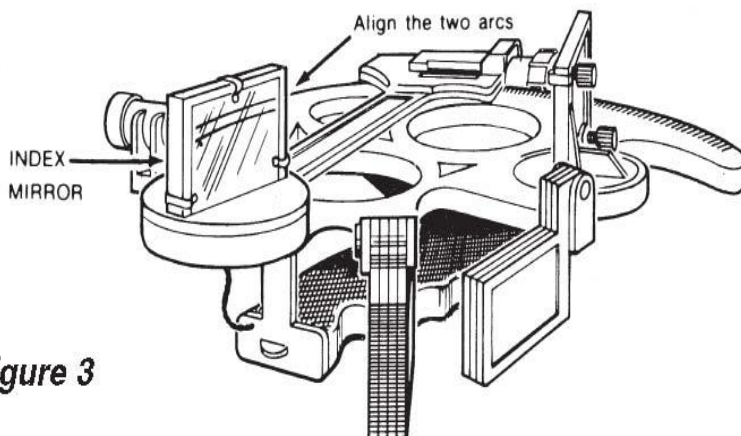


Figure 3

Ajustar el error de índice del sextante :

1. Ajuste el instrumento a $0^{\circ} 00'$ y mire el horizonte.
2. Manteniendo el sextante cerca del ojo, gire el tornillo que está más alejado del marco en la parte posterior del espejo del horizonte hasta que las dos imágenes del horizonte se muevan exactamente juntas (Fig. 4).

Los dos espejos están ahora paralelos.



Figura 4

3. Para asegurarse de que el sextante está correctamente ajustado, verifique que el sextante se encuentre todavía a $0^{\circ} 00'$ y que los horizontes reales y reflejados permanezcan en una sola línea al balancear el instrumento o inclinarlo de lado a lado (Fig. 5).
- En un sextante correctamente ajustado, los horizontes real y de espejo permanecen en una sola línea cuando el instrumento se balancea de lado a lado.

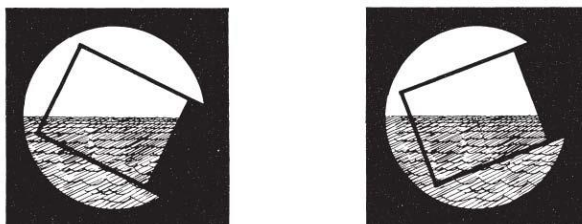


Figura 5

Usted debería saber ajustar el error de índice de su sextante , no es necesario eliminarlo totalmente. Es una práctica estándar simplemente observar el error de índice y luego corregir cada lectura con el error de índice hallado al utilizar el sextante (6 'o menos de error de índice es aceptable).

Para calcular el error de índice:

1. Sostenga el sextante en su mano derecha y mire el horizonte marino.
2. Al mover el brazo de índice y el tambor de micrómetro, alinee los horizontes real y de espejo para que ambos aparezcan como una sola línea recta.
3. Lea las escalas del sextante. Si el sextante lee $0^{\circ} 00'$, no hay error de índice. Si el sextante lee algo distinto de cero, hay un error de índice, el cual debe ser añadido o substraído de cada lectura posterior.

Por ejemplo: Si el sextante marca $6'$, se restaran $6'$; Si el sextante marca $- 6'$, los $6'$ se sumaran. Para un error de índice de $6'$, el tambor del micrómetro marcará $54'$.

Para ajustar el espejo del horizonte (sólo Mark 15):

1. Ajuste el espejo del horizonte (el espejo pequeño, semiplateado) para corregir el "error lateral", haciéndolo perpendicular al bastidor.
2. Sosteniendo el sextante en la mano derecha, levante el instrumento a su ojo.
3. Mire cualquier borde recto horizontal (el horizonte marino o el techo de un edificio, por ejemplo) y mueva el brazo de índice hacia adelante y hacia atrás.
El horizonte real permanecerá inmóvil mientras que el horizonte del espejo aparecerá solamente cuando las escalas del cuerpo y del tambor leen cerca de cero.
4. Alinee el horizonte del espejo y el horizonte real para que ambos aparezcan como una sola línea recta (Fig. 6).



Figura 6

5. Sin cambiar el ajuste, mire a través del sextante en cualquier línea vertical (un mástil de bandera o el borde de un edificio, por ejemplo) y gire lentamente el instrumento hacia adelante y hacia atrás a través de la línea vertical.

Si el espejo del horizonte no está perpendicular al marco, la línea parecerá saltar a un lado cuando el espejo lo pasa. Para corregir esto, apriete o afloje lentamente el tornillo más cercano al marco en la parte posterior del espejo del horizonte hasta que la línea vertical ya no aparezca saltar (Fig. 7).



Figura 7

Para ajustar el espejo de horizonte Beam Converger™ (sólo Mark 25):

1. Ajuste el error lateral haciendo que el convertidor de haz este perpendicular al marco.
2. Sosteniendo el sextante en la mano derecha, levante el instrumento a su ojo.
3. Mire cualquier borde recto horizontal (el horizonte marino o el techo de un edificio, por ejemplo) y mueva el brazo de índice hacia adelante y hacia atrás utilizando las palancas de liberación rápida. El horizonte real permanecerá inmóvil mientras que el horizonte reflejado aparecerá solamente cuando las escalas del arco y del tambor leen cerca de cero.
4. Alinee el horizonte reflejado y el horizonte real con el mando para que ambos aparezcan juntos como una sola línea recta (Fig. 8).

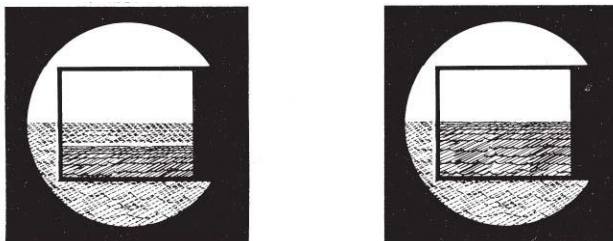


Figura 8

5. Sin cambiar el ajuste, mire a través del sextante en cualquier línea vertical (un mástil de bandera o el borde de un edificio, por ejemplo) y apriete o afloje lentamente el tornillo más cercano al marco en la parte posterior del convertidor de haz, hasta que la línea real y la línea vertical reflejada coincidan perfectamente (Fig. 9).

Esto es particularmente fácil ya que las dos imágenes tienen colores diferentes. Es simplemente una cuestión de poner una imagen exactamente encima de la otra.



Figura 9

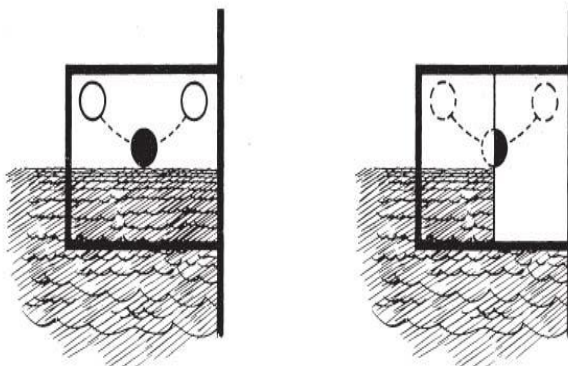
ENCONTRAR LA ALTURA DEL SOL CON EL SEXTANTE

Antes de mirar el sol a través de su sextante, asegúrese de colocar un número suficiente de filtros de índice (el conjunto grande de cuatro colores) entre los dos espejos para proteger sus ojos de los rayos directos del sol. Elija cualquier combinación de tonalidades que le proporcionen una imagen clara del sol sin brillo.

Para medir la Altura del Sol:

1. Use los filtros de índice para proteger sus ojos, como se mencionó anteriormente.
2. Utilice las sombras de horizonte para oscurecer la sección transparente del espejo del horizonte de modo que actúe como un semiespejo. El horizonte seguirá siendo visible a través de él, pero la imagen del sol se reflejará.
3. Colóquese frente al sol con el sextante en su mano derecha.
4. Con la mano izquierda sobre las palancas de liberación rápida del brazo índice, mire a través del ocular en el horizonte y mueva el brazo índice hasta que el sol sea visible a través de los dos espejos y filtros de índice.
5. Suelte las palancas y, mientras balancea ("tangentea") lentamente todo el sextante de lado a lado, utilice el tambor de ajuste fino para conseguir que el borde inferior (**Limbo inferior**) del sol toque el horizonte.

(Fig. 10).



Visto a través de Beam Converger

Visto a través de split horizon mirror

Al balancear el sextante la imagen del sol debe recorrer un arco corto hasta tocar el horizonte

Nota: Para fines de comparación, la imagen del sol y el horizonte también se ilustran tal como se verían utilizando un convertidor de haz, y en el espejo de horizonte semi-plateado.

6. Lea la altura del sol en las escalas del sextante, teniendo cuidado de no alterar el ajuste.

Dado que los cálculos en las tablas de navegación pueden utilizar el centro del sol o Luna esta lectura del Limbo inferior debe ser ajustada mediante la corrección de semidiámetro, como se muestra más adelante.

Corrección de la altura del observador

Al medir la altura del sol, usted necesita medir el ángulo formado por los rayos del sol y un

plano tangente a la tierra en el punto donde el observador está de pie. Sin embargo, debido a la altura del observador, el horizonte visible cae realmente debajo de este lugar teórico (Fig. 11). Esto requiere que se haga una "corrección de altura por depresión del horizonte".

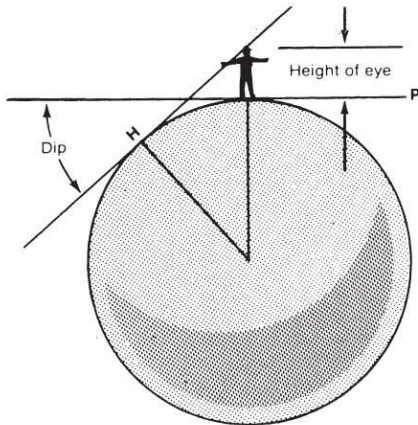


Figure 11

Debido a la altura del ojo del observador, el horizonte visible (H) cae por debajo del plano tangente a la tierra en el punto donde el observador está de pie (P)

Para aplicar una "corrección por depresión" a la altura del observador :
Aplicar la corrección como se muestra en la siguiente tabla. La corrección por depresión aumenta a medida que la vista del observador se eleva más sobre la superficie del agua.

Altura del Observador	Corrección de altura
5 pies (1,5 m)	2 '
10 pies (3,0 m)	3 '
15 pies (4,5 m)	4 '
25 pies (7,5 m)	5 '
40 pies (12,0 m)	6 '

La corrección de altura se restara siempre de la lectura del sextante.

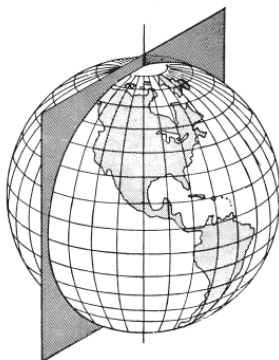
USO DE LA LECTURA DEL SEXTANTE PARA CALCULAR LA POSICION

Antes de intentar calcular su ubicación usando lecturas de su sextante, debe familiarizarse con los siguientes conceptos:

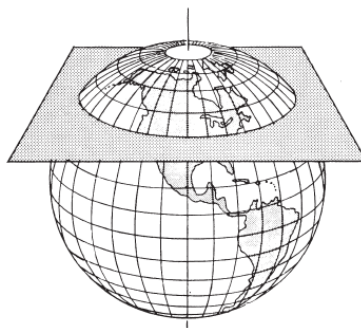
- Un **círculo máximo** es un círculo en la superficie de la tierra, el plano del cual pasa (o corta) el centro de la tierra.

El ecuador y los meridianos (perpendiculares al ecuador) son círculos máximos Vea la Fig. 12.

- Un **círculo mínimo o menor** es uno cuyo plano no pasa por el centro de la tierra. Los paralelos de latitud son pequeños círculos que se hacen progresivamente más pequeños al aumentar la distancia desde el ecuador. En los polos (90 ° N o 90 ° S), son simplemente puntos .



A great circle.



A small circle.

Figure 12

Una MILLA NAUTICA es igual a un minuto de arco de un círculo máximo. La **Latitud** se mide norte o sur desde el ecuador a lo largo de un meridiano (un círculo máximo). Un minuto de latitud equivale a una milla náutica en cualquier parte de la tierra. La **Longitud** se mide este u oeste del meridiano de Greenwich (cero grados) en Greenwich, Inglaterra. Se mide a lo largo de un paralelo de latitud (un círculo mínimo). Un minuto de longitud equivale a una milla náutica sólo en el ecuador. Al acercarse a los polos, un minuto de longitud es cada vez menor de una milla náutica (Fig. 13).

Nota: La milla náutica (6076 pies; 1852 metros) es más larga que la Milla usada en la tierra (5280 pies, 1609 metros). La tierra mide 21.600 millas náuticas en circunferencia.

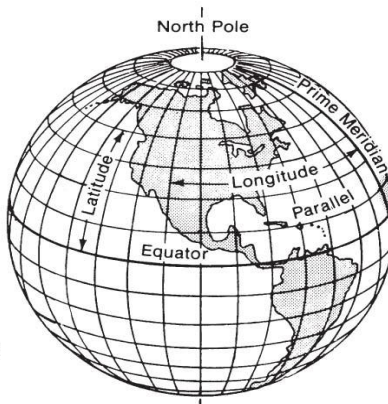


Figure 13

Encontrar el mediodía local y la altura del sol en el paso del meridiano

Un meridiano es una línea imaginaria dibujada en la superficie de la tierra de polo a polo. Un meridiano local es aquel que pasa por la posición del observador. Cuando el sol cruza el meridiano local, está en su punto más alto. Se dice que está en el paso del meridiano y el tiempo es mediodía local. El mediodía local puede variar media hora (y en horario de verano, una hora y media) desde el mediodía que se muestra en el reloj, debido tanto a la ecuación de tiempo (que se discutirá más adelante) como al hecho de que nuestros

relojes están ajustados para un Huso horario concreto. Todos los relojes en una zona de 15° de ancho ($15^\circ = 1$ Huso horario) muestran la misma hora.

Para encontrar el mediodía local:

1. Siga el transito del sol con una serie de mediciones de su altura, comenzando alrededor de media hora antes del mediodía local estimado.
2. Anote el tiempo y la lectura del sextante cuidadosamente.
3. Tome una medida cada tres minutos hasta que la altitud del sol ya no siga aumentando. Durante el paso del meridiano, el sol parecerá "colgarse" en el cielo durante un corto período en su punto más alto, sin subir ni bajar.
4. Observe cuidadosamente la lectura del sextante. Esta es la altitud del sol en el paso por el meridiano.
5. Para determinar la hora exacta del mediodía local, ponga su sextante a la misma altura de su primera medición. Espere a que el sol caiga a esta altitud, y anote la hora otra vez. La hora del mediodía local esta exactamente en medio de las dos lecturas tomadas.

Para localizar su posición: Anote la hora local y la lectura del sextante cuando el sol estaba en el punto mas alto. Estas dos lecturas servirán para localizar su posición. La hora se utiliza para determinar la longitud y la lectura del sextante para determinar la latitud.

Cálculo de la Declinación del Sol

Cada estrella y planeta, incluyendo el sol, tiene una posición sobre la tierra (GP o "Ground Position"), es decir, la sombra que este proyecta en la tierra. Si estamos de pie sobre el GP del sol (posición en tierra), tendríamos que mirar hacia arriba para ver el sol; Si tuviera que medir su altura con un sextante, encontraría que la altura es de 90° . Desde la tierra, el sol parece moverse a través del cielo en un arco de este a oeste. Durante ciertas épocas del año, se "mueve" alrededor de la tierra directamente sobre el ecuador. En otras palabras, el GP del sol está corriendo a lo largo del ecuador. La declinación del sol en este momento es cero. Sin embargo, el GP del sol no permanece en el ecuador durante todo el año. Se mueve hacia el norte hasta un máximo de $23,5^\circ$ N en el verano del Hemisferio Norte y al sur hasta un máximo de $23,5^\circ$ S en el invierno. La distancia de GP del sol desde el ecuador, expresada en grados norte o sur, en el conocido como la declinación del sol (Fig. 14).

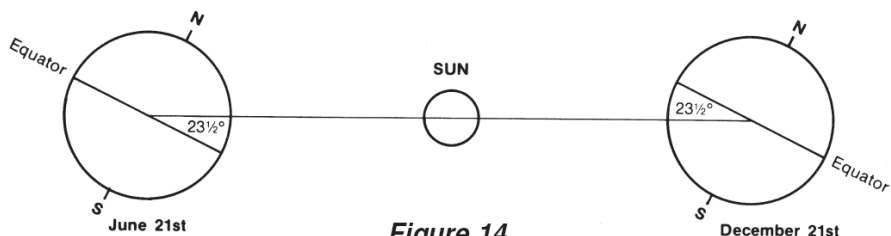


Figure 14
Declination of the Sun

De la misma manera, cada estrella tiene una posición en el suelo (GP) y una declinación. La declinación de la estrella Polar (Polaris) es $89^{\circ} 05' N$; Está casi directamente encima del Polo Norte. En el hemisferio norte, usted puede encontrar su posición aproximada tomando una altura de la Polar. La lectura variará dependiendo de la hora de la noche, pero nunca serán más de 55 millas de distancia. Este es un test útil cada noche ; La altitud de Polaris será su latitud aproximada sin sumar ni restar nada. Si medimos la altitud de Polaris por la tarde y de nuevo al amanecer, su verdadera latitud estaría entre las dos mediciones, siempre y cuando no cambiemos de latitud entre las dos lecturas. Naturalmente, es posible calcular la latitud exacta de Polaris con la ayuda del Almanaque Náutico, pero tal discusión está más allá del alcance de este folleto.

Para encontrar Polaris:

1. Ubique las estrellas Dubhe y Merak , que son los puntos mas extremos de la constelación de la Osa Mayor (Fig. 15).
2. Encuentre el punto en línea con dichos puntos y a una distancia de cinco veces la distancia entre ellos (Dubhe y Merak) , ese punto es la estrella Polar.

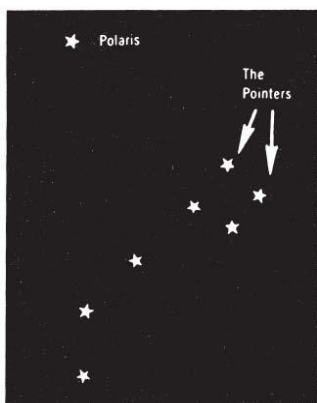


Figure 15

Polaris es la estrella que brilla por encima.

Nota: La Osa Mayor gira en torno a Polaris así que esté preparado para verla en cualquier posición.

Veamos un ejemplo completo :

Supongamos para este ejemplo que su nave está navegando de San Francisco a Hawaii y usted ha estado usando el sol para encontrar su posición cada día. Para tener tiempo suficiente para seguir el sol hasta el punto más alto, asegúrese de haber completado todos sus preparativos antes de las 10:00 am hora local. Su gráfico muestra la posición de ayer. Desde esta posición, trace una línea en la dirección que está viajando y de una longitud igual al número estimado de millas que navegara hasta el mediodía de hoy. Esta es su "posición de cálculo estimada" (DR o *dead reckoning position*), que se comparará con su "medición de mediodía". **Nota:** Esta usted en cubierta y su altura es de diez pies (unos 3 mts) por encima del agua (para la corrección por depresión) y el error de índice de su sextante es $+5'$. A eso de las 11:20 am, comienza a hacer mediciones. A las 11:23:30, su primera lectura del sextante es $82^{\circ} 56'$. Continúa registrando la altura del sol aproximadamente cada tres minutos hasta que el sol parece "colgar" en el cielo, cayendo

a una altura más baja en su próxima lectura. La altura máxima del sol, es 84° 56', esta es la altura del sol en el paso por su meridiano. Continúa tomando lecturas hasta las 12:03:30, cuando el sol ha caído a su lectura inicial de 82° 56'. Usted ahora sabe que el sol alcanzó su meridiano en 11:43:30 (exactamente la mitad del tiempo entre 11:23:30 y 12:03:30). A continuación, encontrará la hora media de Greenwich (GMT) de su mediodía local escuchando la señal horaria vía radio, corrigiendo cualquier error de su reloj. En este ejemplo, al sintonizar la señal horaria encuentra que la hora GMT es 22:10:00. Su reloj marca 12:10:00, por lo que no tiene ningún error. Usted ahora sabe que su mediodía local ocurrió en GMT 21:43:30 (hace 26 minutos 30 segundos).

Ahora puede calcular su lectura del mediodía : la fecha, la hora del meridiano (medio día local), la altitud del sol en el meridiano, la altura del ojo del observador sobre la superficie del mar y el error de índice del sextante que esta usando.

Encontrando nuestra Longitud

Los meridianos de longitud se miden hacia el este o el oeste desde el meridiano principal (cero grados) en Greenwich, Inglaterra. Debido a que la posición del sol en la superficie de la Tierra se mueve a una **velocidad media de 15° por hora** (15 millas náuticas por minuto), la longitud puede calcularse comparando el mediodía local con el Tiempo Medio de Greenwich (véase la Fig. 13).Por ejemplo: Si el mediodía local ocurrió a las 2:00 GMT, su longitud es aproximadamente 30 ° al oeste de Greenwich (2 horas x 15 ° / hora = 30 °). Mientras que el método ya descrito da su ubicación aproximada, debe aplicar la ecuación de tiempo para determinar su posición exacta. La tierra en su órbita alrededor del sol no viaja a una velocidad constante. Los relojes , mantienen la hora de un sol ficticio o medio que viaja a la misma velocidad promedio durante todo el año. Por otra parte, la posición del verdadero sol (como lo vemos desde el Hemisferio Norte) no esta siempre hacia el sur o 180 ° verdaderos al mediodía del reloj. La diferencia de tiempo entre el sol verdadero y el sol medio se llama la "*ecuación del tiempo*". La ecuación del tiempo para cualquier día puede encontrarse en un Almanaque Náutico. Puede encontrar un valor aproximado en las tablas de estudiantes al final de este folleto.

Example: Longitude Calculation —2 June

21 h 43 m 30s	GMT of local noon (from observation above)
- 12 h 00 m 00s	Greenwich noon
09 h 43 m 30s	Time from Greenwich to your ship
x 60	Minutes/hour conversion
583.5m	Minutes from Greenwich to your ship
x 15	G.P. of sun travels 15 minutes of arc/minute of time
8752.5m	Minutes of arc (nautical miles) from Greenwich
÷ 60	Minutes/degree conversion
145° 52.5'W	Longitude position of mean sun
+ 33'.0W	Equation of time for 2 June (from student tables)
146° 25.5'W	Longitude of observer

Encontrando nuestra Latitud

La altitud del sol en el mediodía local también se puede utilizar para calcular la latitud.

Para calcular la latitud:

1. Corrija la altura medida con el error de índice, la altura del observador , la corrección por refracción y el semidiámetro. La corrección de la refracción es despreciable para alturas superiores a 25 °. La corrección por semidiámetro ajusta la lectura del sextante de una observación del limbo inferior del sol a una del centro del sol, 16 ' equivale a la mitad del diámetro del sol.
2. Después de hacer las correcciones, determinamos la declinación del sol usando el Almanaque Náutico o los valores de declinación aproximados al final de este folleto.
3. Calcular la latitud mediante la combinación de la altura del sol al mediodía local con la declinación del sol de las tablas de navegación.

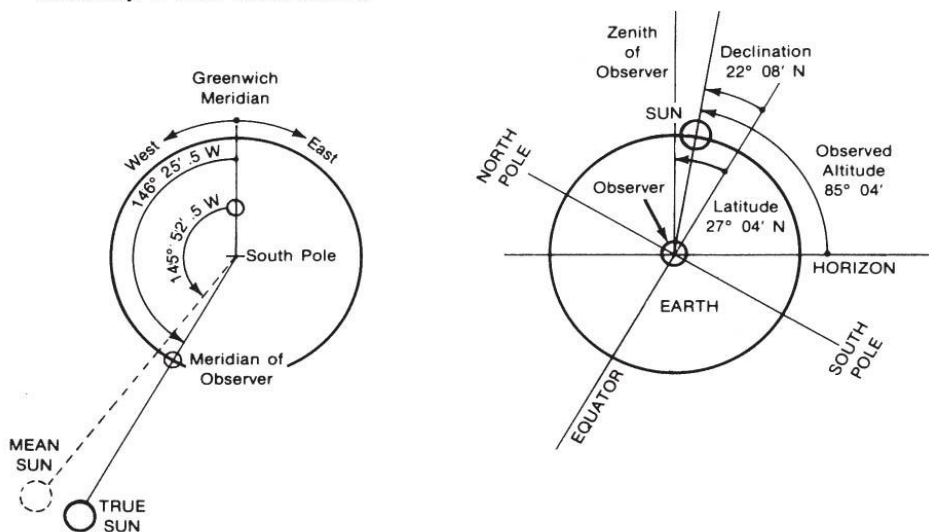
Asumiendo que estamos al norte del sol, se usa la siguiente fórmula en las latitudes septentrionales: **Latitud = 90 ° - Altitud Corregida ± Declinación del Sol**

Cuando el sol está al norte del ecuador, Sumar la declinación ; Cuando está al sur del ecuador, restamos la declinación.

Diagramas de cálculo de longitud y latitud

Estas 2 imágenes son comúnmente utilizadas por los navegantes para asegurar la precisión de sus cálculos.

accuracy of their calculations.



Vista de la Tierra mirando al Polo Sur

Vista de la Tierra mirando al Ecuador

Figure 16

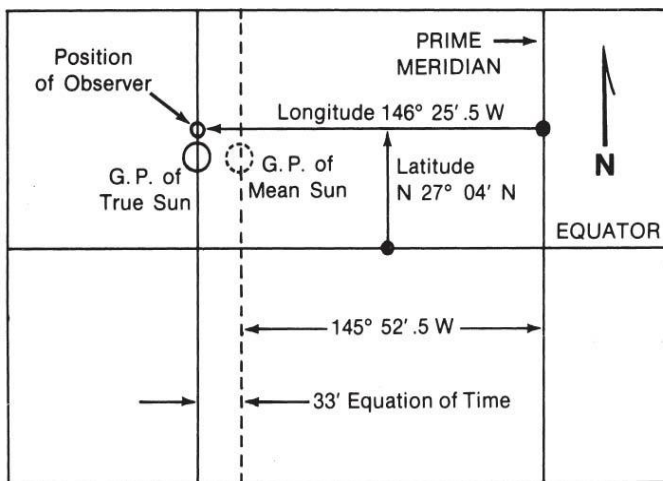


Figure 17
Position Plot on Chart

Calculando nuestra posición mediante navegación celestial

El método ya descrito para calcular su posición es el método más antiguo utilizado desde la introducción del cronómetro.

Tenga en cuenta:

- **La latitud se puede determinar al mediodía** si conoce la altitud corregida del sol y su declinación. No necesita saber la hora. La exactitud de su cálculo está limitada sólo por la precisión de la medición de la altitud del sol y por la precisión de las tablas de declinación.
- **La Longitud se puede determinar si sabe . tanto la hora de la observación como la ecuación del tiempo.** Mientras que su sextante da medidas muy precisas, las dificultades prácticas inherentes a este método normalmente impiden la precisión de más de 10 ' de longitud.

Un sistema generalizado de determinación de posición mediante la observación del sol y otros cuerpos celestes realizados en otro momento que no sea el mediodía requiere el conocimiento del triángulo de navegación, círculos de alturas iguales, posición estimada y tablas de navegación asociadas como el Almanaque Náutico y Tablas rápidas (sight reduction tables). Estos sistemas de navegación celestial son estudiados a fondo y ampliamente utilizados por los navegantes serios en todo el mundo. **Nota:** Los formularios de trabajo y las tablas rápidas se editan generalmente con instrucciones paso a paso. Casi todos los navegantes trabajan de esta forma para evitar errores y omisiones en el cálculo de los problemas celestes de navegación.

Trabajar con un horizonte artificial

A veces, no es posible ver el horizonte natural. También se pueden tomar lecturas de sol o luna, con ayuda de un horizonte artificial un dispositivo simple que contiene agua o aceite protegido del viento (Fig. 18). Puede ser utilizado por personas que exploran el interior

lejos del mar, o por los estudiantes o navegantes experimentados para practicar la navegación celestial sin viajar a grandes masas de agua.

Para utilizar el horizonte artificial:

1. Coloque el horizonte artificial sobre una superficie nivelada u otro lugar estable. Un extremo del horizonte artificial debe orientarse directamente al sol para que la sombra se vea en el extremo opuesto. Los lados y el extremo frente al sol deben estar libres de sombra.
2. Mirando hacia el centro del líquido, mueva la cabeza para que pueda ver el sol reflejado en la superficie del líquido.
3. Lleve el sextante a su ojo y mueva el brazo índice del sextante hasta que vea dos soles reflejados en el líquido y una imagen doblemente reflejada en los espejos.
4. Suba la línea de los dos soles moviendo el índice. Para una observación del limbo inferior, coloque la parte inferior de la imagen reflejada en coincidencia con la parte superior de la imagen en el líquido.
5. Después de realizar la observación, aplique la corrección del índice.
6. Reduzca a la mitad el ángulo restante y aplique todas las demás correcciones (excepto la corrección de altura del observador, que no será aplicable) para encontrar la altura del sol.

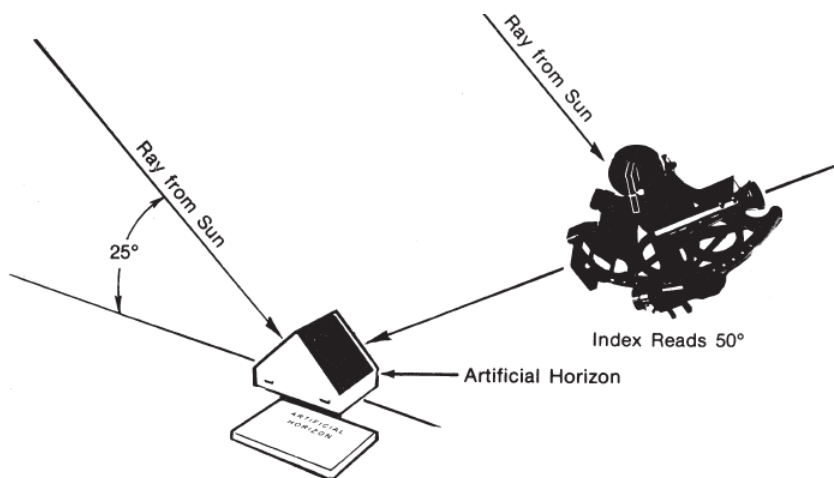


Figure 18

Nota: Dado que la lectura del sextante realizada con un horizonte artificial debe reducirse a la mitad, la altura máxima que se puede observar con el horizonte artificial es igual a la mitad de la graduación máxima de arco en su sextante. Puede haber varias horas alrededor del mediodía durante las cuales el sol está demasiado alto para tomar una lectura del sextante con el horizonte artificial, así que planee las mediciones para las horas de la mañana o de la tarde.

OTROS USOS DEL SEXTANTE

Usando el Sextant como “Pelorus”

Un Pelorus se utiliza para tomar demoras en relación con el rumbo de su barco.

1. Elija tres puntos o visuales de referencia en tierra , faros ,montañas , edificios...
2. Con el sextante sostenido horizontalmente, mida el ángulo entre la referencia central y una de las otras dos y anote el ángulo en una hoja de papel.
3. Tan pronto como sea posible, mida el ángulo entre la referencia central y la tercera referencia.
4. Coloque los tres ángulos en un pedazo de papel de trazado de modo que los ángulos tengan un punto central común.
5. Mueva el papel de trazado alrededor de la carta hasta que las líneas estén colocadas de modo que corran por las tres referencias. El punto de intersección de los tres ángulos es su posición (Fig. 19).Figure 19

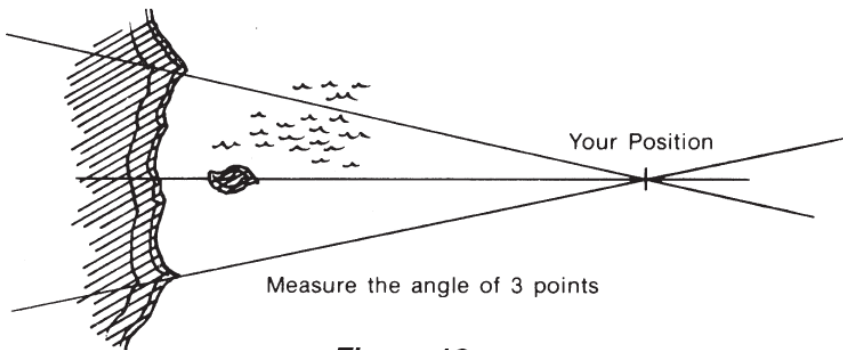


Figure 19

Nota: El sextante no dispone de brújula, usted no tiene que preocuparse acerca de la variación o desviación magnética. Sin embargo, debe utilizar al menos tres líneas de posición.

Uso del sextante como heliógrafo

Puede utilizar el espejo sextante para destellar los rayos del sol a varias millas para atraer la atención, o para señalar a otra persona que está demasiado lejos para que su voz le llegue. Si conoce el código Morse, incluso podría enviar un mensaje.

1. Sujete el sextante para que el espejo índice (el más grande de los dos espejos) esté justo debajo del ojo.
2. Con el otro brazo extendido y el pulgar en posición vertical, mira a la persona que desea señalar.
3. Mantenga el pulgar justo debajo de la persona, para que su ojo (Con el espejo debajo), el pulgar, y la persona estén en línea recta (Figura 20).



Figura 20

4. Usando el espejo, destelle el sol en su pulgar.

El sol parpadeara simultáneamente sobre la persona distante.

REFERENCIA: Declinación Aproximada y Ecuación del Tiempo. Las siguientes tablas dan la declinación aproximada y la ecuación del tiempo del sol. La latitud calculada con estos valores será exacta aproximadamente en $\pm 15'$. Las tablas son sólo para fines de estudio

	<u>JANUARY</u>		<u>FEBRUARY</u>		<u>MARCH</u>		<u>APRIL</u>	
	DEC	Eq	DEC	Eq	DEC	Eq	DEC	Eq
1	23° 01S	E0° 54'	17°12S	E3° 24'	7° 44S	E3°09'	4°23N	E1° 01'
2	22° 56S	E1° 00'	16° 54S	E3° 27'	7° 19S	E3° 06'	4° 49N	E0° 57'
3	22° 51S	E1° 08'	16° 36S	E3° 29'	6° 57S	E3° 03'	5° 11N	E0° 53'
4	22° 47S	E1° 15'	16° 20S	E3° 30'	6° 35S	E2° 59'	5° 35N	E0° 48'
5	22° 38S	E1° 18'	16° 00S	E3° 31'	6° 11S	E2° 55'	5° 56N	E0° 43'
6	22° 33S	E1° 28'	15° 44S	E3° 31'	5° 47S	E2° 53'	6° 20N	E0° 39'
7	22° 26S	E1° 35'	15° 25S	E3° 31'	5° 24S	E2° 50'	6° 44N	E0° 34'
8	22° 17S	E1° 38'	15° 05S	E3° 32'	5° 02S	E2° 46'	7° 05N	E0° 30'
9	22° 10S	E1° 45'	14° 47S	E3° 33'	4° 37S	E2° 42'	7° 25N	E0° 25'
10	22° 01S	E1° 52'	14° 26S	E3° 34'	4° 14S	E2° 38'	7° 50N	E0° 23'
11	21° 50S	E1° 58'	14° 08S	E3° 35'	3° 53S	E2° 33'	8° 11N	E0° 18'
12	21° 42S	E2° 02'	13°49S	E3° 33'	3° 26S	E2° 31'	8° 35N	E0° 14'
13	21° 33S	E2° 08'	13° 28S	E3° 34'	3° 03S	E2° 26'	8° 54N	E0° 11'
14	21° 21S	E2° 16'	13° 10S	E3° 34'	2° 41S	E2° 21'	9° 17N	E0° 06'
15	21° 11S	E2° 21'	12° 49S	E3° 34'	2° 51S	E2° 17'	9° 40N	E0° 03'
16	21° 00S	E2° 27'	12° 25S	E3° 34'	1° 51S	E2° 14'	10° 00N	W0° 01'
17	20° 47S	E2° 32'	12° 08S	E3° 32'	1° 30S	E2° 09'	10° 23N	W0° 04'
18	20° 36S	E2° 37'	11° 44S	E3° 31'	1° 05S	E2° 08'	10° 44N	W0° 09'
19	20° 25S	E2° 41'	11° 25S	E3° 30'	0° 43S	E2° 01'	11° 03N	W0° 12'
20	20° 12S	E2° 46'	11° 02S	E3° 29'	0° 17S	E1° 56'	11° 22N	W0° 15'
21	19° 57S	E2° 49'	10° 43S	E3° 27'	0° 05N	E1° 51'	11° 43N	W0° 18'
22	19° 44S	E2° 54'	10° 20S	E3° 26'	0° 31N	E1° 47'	12° 05N	W0° 21'
23	19° 31S	E2° 59'	9° 56S	E3° 23'	0° 54N	E1° 42'	12° 26N	W0°24'
24	19° 18S	E3° 01'	9° 33S	E3° 21'	1° 18N	E1° 38'	12° 43N	W0° 27'
25	19° 04S	E3° 07'	9° 12S	E3° 17'	1° 041N	E1° 33'	13° 06N	W0° 30'
26	18° 50S	E3° 10'	8° 47S	E3° 16'	2° 03N	E1° 29'	13° 24N	W0° 33'
27	18° 32S	E3° 12'	8° 30S	E3° 14'	2° 27N	E1° 24'	13° 44N	W0° 35'
28	18° 16S	E3° 16'	8° 06S	E3° 10'	2° 50N	E1° 19'	14° 05N	W0° 38'
29	18° 00S	E3° 18'			3° 14N	E1° 15'	14° 20N	W0° 39'
30	17° 46S	E3° 20'			3° 38N	E1° 10'	14° 40N	W0° 42'
31	17° 27S	E3° 23'			4° 00N	E1° 06'		

Equation of Time = True Sun E or W of the Mean Sun

Declination = Sun N or S of the Equator

	<u>MAY</u>		<u>JUNE</u>		<u>JULY</u>		<u>AUGUST</u>	
	DEC	Eq	DEC	Eq	DEC	Eq	DEC	Eq
1	14° 57N	W0° 44'	22° 00N	W0° 36'	23° 06N	E0° 53'	18° 07N	E1° 33'
2	15° 18N	W0° 45'	22° 08N	W0° 33'	23° 03N	E0° 56'	17° 55N	E1° 33'
3	15° 31N	W0° 46'	22° 18N	W0° 16'	23° 01N	E0° 59'	17° 37N	E1° 32'
4	15° 52N	W0° 48'	22° 23N	W0° 28'	22° 56N	E1° 03'	17° 23N	E1° 32'
5	16° 10N	W0° 49'	22° 31N	W0° 27'	22° 49N	E1° 05'	17° 05N	E1° 31'
6	16° 26N	W0° 51'	22° 38N	W0° 23'	22° 45N	E1° 09'	16° 50N	E1° 29'
7	16° 45N	W0° 52'	22° 45N	W0° 21'	22° 37N	E1° 12'	16° 32N	E1° 27'
8	17° 00N	W0° 54'	22° 50N	W0° 18'	22° 32N	E1° 13'	16° 15N	E1° 25'
9	17° 15N	W0° 55'	22° 53N	W0° 15'	22° 25N	E1° 14'	15° 59N	E1° 23'
10	17° 32N	W0° 56'	22° 59N	W0° 12'	22° 19N	E1° 17'	15° 41N	E1° 20'
11	17° 48N	W0° 56'	23° 03N	W0° 09'	22° 11N	E1° 19'	15° 25N	E1° 18'
12	18° 03N	W0° 56'	23° 08N	W0° 06'	22° 01N	E1° 23'	15° 06N	E1° 17'
13	18° 20N	W0° 57'	23° 10N	W0° 03'	21° 54N	E1° 24'	14° 47N	E1° 14'
14	18° 33N	W0° 57'	23° 16N	0° 00'	21° 44N	E1° 25'	14° 29N	E1° 12'
15	18° 46N	W0° 57'	23° 18N	E0° 03'	21° 37N	E1° 26'	14° 12N	E1° 09'
16	19° 03N	W0° 57'	23° 19N	E0° 06'	21° 25N	E1° 27'	13° 51N	E1° 06'
17	19° 16N	W0° 56'	23° 22N	E0° 09'	21° 17N	E1° 29'	13° 35N	E1° 03'
18	19° 27N	W0° 56'	23° 25N	E0° 12'	21° 05N	E1° 30'	13° 15N	E1° 00'
19	19° 41N	W0° 56'	23° 25N	E0° 15'	20° 55N	E1° 32'	12° 54N	E0° 57'
20	19° 53N	W0° 55'	23° 24N	E0° 19'	20° 46N	E1° 33'	12° 37N	E0° 52'
21	20° 06N	W0° 54'	23° 27N	E0° 23'	20° 35N	E1° 35'	12° 15N	E0° 50'
22	20° 19N	W0° 53'	23° 27N	E0° 25'	20° 23N	E1° 36'	11° 58N	E0° 44'
23	20° 30N	W0° 51'	23° 25N	E0° 29'	20° 10N	E1° 37'	11° 36N	E0° 41'
24	20° 43N	W0° 50'	23° 24N	E0° 31'	19° 58N	E1° 37'	11° 16N	E0° 36'
25	20° 53N	W0° 49'	23° 23N	E0° 36'	19° 44N	E1° 36'	10° 54N	E0° 33'
26	21° 03N	W0° 48'	23° 22N	E0° 39'	19° 31N	E1° 36'	10° 35N	E0° 28'
27	21° 15N	W0° 46'	23° 21N	E0° 42'	19° 19N	E1° 36'	10° 14N	E0° 24'
28	21° 24N	W0° 44'	23° 19N	E0° 45'	19° 06N	E1° 35'	09° 53N	E0° 20'
29	21° 33N	W0° 42'	23° 16N	E0° 46'	18° 50N	E1° 35'	09° 30N	E0° 16'
30	21° 43N	W0° 41'	23° 12N	E0° 51'	18° 38N	E1° 35'	09° 11N	E0° 13'
31	21° 50N	W0° 38'			18° 23N	E1° 34'	08° 48N	E0° 08'

	<u>SEPTEMBER</u>		<u>OCTOBER</u>		<u>NOVEMBER</u>		<u>DECEMBER</u>	
	DEC	Eq	DEC	Eq	DEC	Eq	DEC	Eq
1	08° 25N	E0° 02'	03° 00S	W2° 31'	14° 19S	W4° 06'	21° 43S	W2° 43'
2	08° 06N	W0° 01'	03° 25S	W2° 35'	14° 37S	W4° 06'	21° 53S	W2° 41'
3	07° 42N	W0°06'	03° 48S	W2° 41'	14° 57S	W4° 07'	22° 03S	W2° 35'
4	07° 21N	W0° 12'	04°10S	W2° 46'	15° 16S	W4° 07'	22° 11S	W2° 30'
5	06° 58N	W0° 18'	04° 34S	W2° 50'	15° 32S	W4° 07'	22° 18S	W2° 25'
6	06°37N	W0° 23'	04° 56S	W2° 34'	15° 52S	W4° 06'	22° 26S	W2° 19'
7	06° 14N	W0° 28'	05° 20S	W3° 00'	16° 10S	W4° 06'	22° 35S	W2° 12'
8	05° 52N	W0° 32'	05° 44S	W3° 05'	16° 27S	W4° 05'	22° 41S	W2° 04'
9	05° 30N	W0° 35'	06° 07S	W3° 10'	16° 45S	W4° 04'	22° 45S	W2° 00'
10	05° 06N	W0° 42'	06° 30S	W3° 13'	17° 00S	W4° 03'	22° 52S	W1° 53'
11	04° 45N	W0° 49'	06° 52S	W3° 15'	17° 18S	W4° 01'	22° 58S	W1° 44'
12	04° 21N	W0° 54'	07° 15S	W3° 20'	17° 34S	W4° 00'	23° 02S	W1° 39'
13	03° 57N	W0° 58'	07° 37S	W3° 24'	17° 51S	W3° 58'	23° 06S	W1° 32'
14	03° 34N	W1° 03'	07° 58S	W3° 29'	18° 08S	W3° 55'	23° 10S	W1° 25'
15	03° 13N	W1° 09'	08° 20S	W2° 32'	18° 22S	W3° 52'	23° 16S	W1° 17'
16	02° 48N	W1° 15'	08° 45S	W3° 34'	18° 38S	W3° 50'	23° 19S	W1° 10'
17	02° 25N	W1° 21'	09° 06S	W3° 36'	18° 53S	W3° 48'	23° 22S	W1°03'
18	02° 03N	W1° 24'	09° 30S	W3° 42'	19° 07S	W3° 45'	23° 23S	W0° 56'
19	01° 40N	W1° 31'	09° 45S	W3° 44'	19° 23S	W3° 41'	23° 24S	W0° 48'
20	01° 16N	W1° 31'	10° 12S	W3° 46'	19° 35S	W3° 37'	23° 25S	W0° 41'
21	0° 52N	W1° 41'	10° 33S	W3° 48'	19° 50S	W3° 35'	23° 27S	W0° 33'
22	0° 29N	W1° 47'	10° 55S	W3° 50'	20° 03S	W3° 31'	23° 27S	W0° 24'
23	0° 05N	W1° 52'	11° 15S	W3° 52'	20° 16S	W3° 25'	23° 26S	W0° 18'
24	0° 17N	W1° 56'	11° 35S	W3° 54'	20° 28S	W3° 21'	23° 25S	W0° 11'
25	0° 40S	W2° 01'	11° 58S	W3° 57'	20° 41S	W3° 16'	23° 24S	W0° 02'
26	01° 05S	W2° 08'	12° 16S	W3° 59'	20° 52S	W3° 14'	23° 23S	E0° 04'
27	01° 28S	W2° 11'	12° 36S	W4° 02'	21° 02S	W3° 08'	23° 22S	E0° 12'
28	01° 52S	W2° 16'	13° 00S	W4° 03'	21° 13S	W3° 02'	23° 19S	E0° 19'
29	02° 15S	W2° 21'	13° 20S	W4° 04'	21° 24S	W2° 59'	23° 16S	E0° 26'
30	02° 38S	W2° 28'	13° 39S	W4° 05'	21° 36S	W2° 53'	23° 12S	E0° 35'
31			13° 57S	W4° 06'			23° 07S	E0° 41'

Davis 
Davis Instruments

3465 Diablo Ave., Hayward, CA 94545 U.S.A. Phone (510) 732-9229 • Fax (510) 7329188
 info@davisnet.com www.davisnet.com