

SIMUSOL

El simusol es un instrumento artesano de precisión, que nos permite simular la trayectoria aparente del sol en cualquier latitud y día del año. La representación de la órbita solar es tridimensional lo cual facilita la comprensión y el estudio de los movimientos solares. Es imprescindible para los instaladores solares, diseñadores de espacios solares, arquitectos bioclimáticos, formadores en energías renovables, educadores, etc.

Con el, se pueden simular todos los movimientos del sol en cualquier país del mundo y en cualquier día del año con una precisión inferior a 1,5°. Así podremos hacer un estudio detallado de los posibles obstáculos que puedan interferir en el buen funcionamiento de la instalación solar.

El simusol es idea original de Wolfgang Scheffler, físico alemán creador de los reflectores flexibles de foco fijo denominados reflectores Scheffler. Posteriormente fue Ricard Guiu quien acabó de desarrollar la idea en un formato más práctico para el usuario.

También podemos utilizarlo como reloj solar multi latitud, siempre y cuando luzca el sol.

INSTRUCCIONES

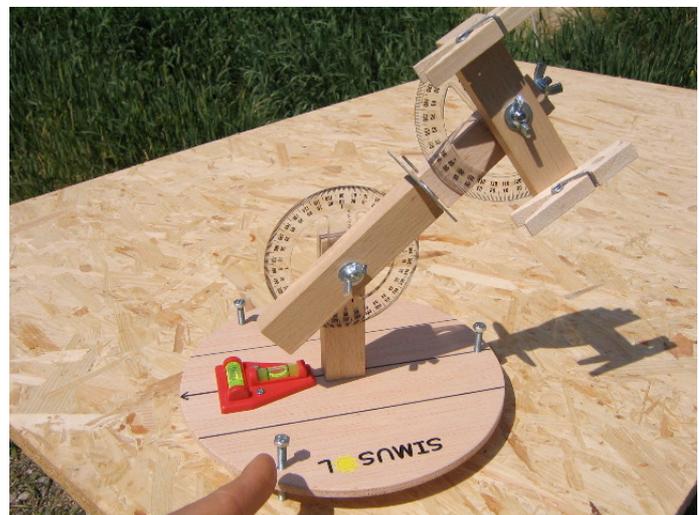
- 1- Ajustar la latitud del lugar en el círculo graduado haciendo coincidir los grados con la raya marcada en la madera.
- 2- Ajustar la **declinación** solar en el semicírculo graduado, para ello hay que consultar el analema y buscar el valor en grados que corresponden al día determinado que se quiere hacer la simulación, poniendo atención en si son positivos o negativos en relación a los equinoccios. A continuación trasladamos la lectura al semicírculo graduado y lo ajustamos usando el lado positivo o negativo.



- 3- Situar el Simusol en el lugar donde queremos hacer la simulación con la flecha apuntando hacia el Sur en el hemisferio Norte o hacia el Norte en el hemisferio Sur. Para ello podemos utilizar una brújula (no suministrada) situándola encima de alguna de las líneas marcada en la base del Simusol. Para lectura precisas hay que tener en cuenta la desviación magnética del lugar, así como también las masas metálicas que puedan alterar la orientación de la brújula. Una vez orientado marcar dos puntos coincidiendo con las líneas de la base para evitar desorientaciones.



- 4- Debemos accionar los tornillos de nivelación hasta conseguir nivelar la base en las dos direcciones, para ello primero nivelamos el eje E-O con los dos tornillos de delante, y finalmente el N-S con el tornillo de atrás.



- 5- Una vez finalizados todos los ajustes podemos hacer la simulación del movimiento solar. Para ello debemos sujetar la base con una mano y al mismo tiempo girar la parte del simulador que lleva incorporada la aguja horaria, y apuntando guiñando un ojo por los extremos de las pinzas obtendremos el lugar exacto de la orbita solar. Si algún obstáculo se interpone en la orbita va a proyectar una sombra sobre el lugar de la simulación. Si en ese momento observamos el disco horario podremos saber a que hora del día va a suceder.

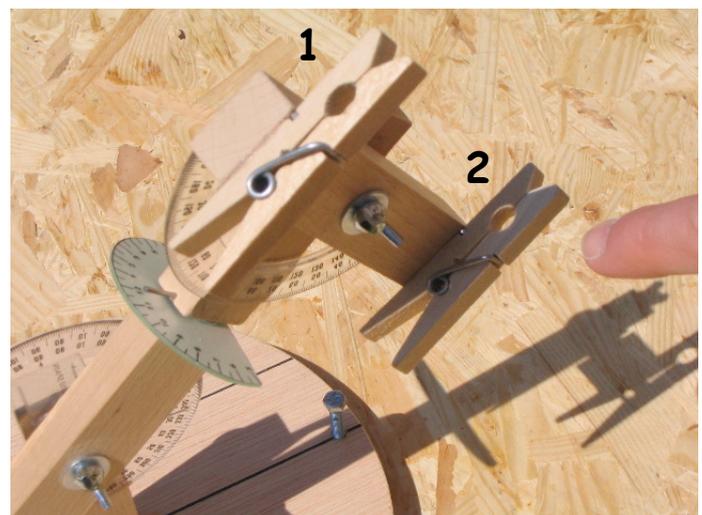


También podemos hacer simulaciones por la noche por medio de un puntero láser,(no suministrado) el cual debemos sujetar en el extremo de las pinzas de tal forma que una de ellas apriete el interruptor del puntero.

La órbita descrita por el puntero coincide con la órbita solar. Si algún obstáculo se interpone entre el cielo y el simulador va a proyectar una sombra sobre el lugar.



Como alternativa mas precisa a la brújula, en el caso de existir insolación en el lugar de la simulación podemos localizar el N-S geografico con la ayuda del Simusol. Para ello debemos ajustar la declinación a la fecha actual y hacer girar la base al mismo tiempo que la aguja indicadora de las horas hasta hacer coincidir la sombra proyectada por la pinza **1** con la pinza **2** . Entonces la dirección de las líneas de la base marcaran los polos geográficos y la aguja horaria la hora solar. Hay que poner especial atención en que la base del simusol esté nivelada..



Para mayor exactitud, es mejor realizar esta operación evitando las horas centrales del día, de 11h a 13h solar

Para contrastar posibles errores, es recomendable contrastar la hora solar facilitada por el Simusol con la de nuestro reloj, aplicando las correcciones necesarias de la ecuación del tiempo facilitadas por el Analema.

Mantenimiento

La madera está sin tratar, si lo desea puede tratarla con algún aceite de fondo tipo lasura o cera.

Procurar no dejarlo expuesto a la intemperie ni a la lluvia.

Para limpiarlo utilizar un paño bien escurrido humedecido en agua

Observa el movimiento de la tierra

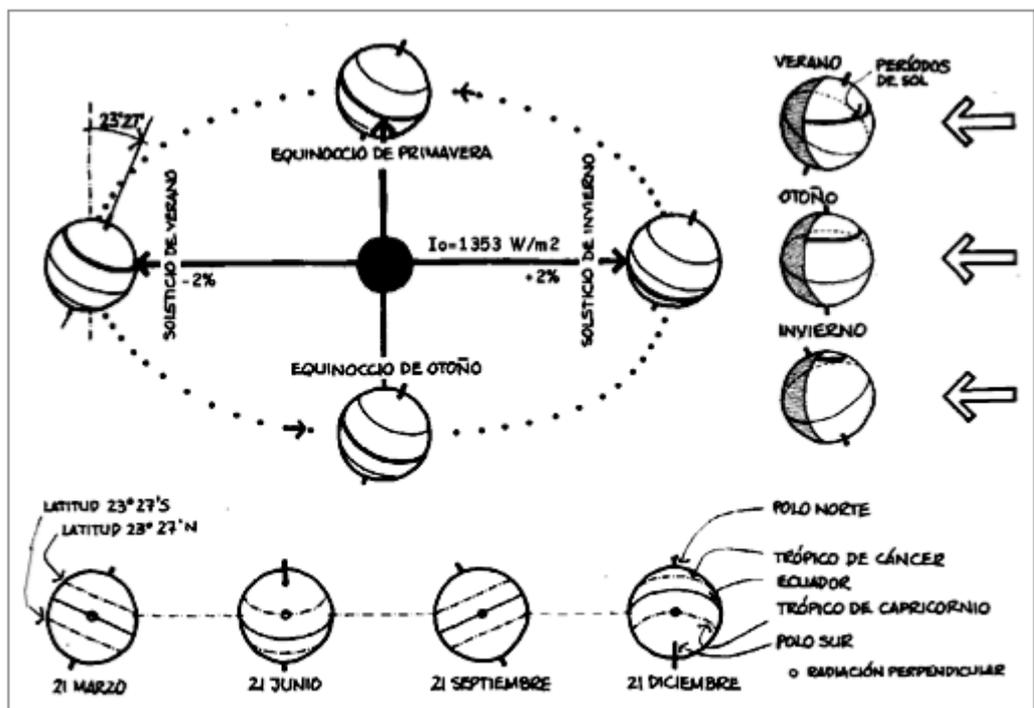
La órbita de la Tierra es una elipse de excentricidad muy reducida, casi circular. El Sol se encuentra en un foco de la elipse. La distancia Tierra-Sol varía a causa de esta excentricidad. El valor mínimo es de 147×10^6 Km. y tiene lugar el tres de enero: se llama que la Tierra se encuentra en su perihelio (cerca del Sol). El cuatro de Julio la distancia entre la Tierra y el Sol es máxima (152×10^6 Km.) y esta se encuentra en su afelio (lejos del sol). Estas diferencias determinan cambios en la cantidad de energía solar recibida por el planeta, pero no son las responsables de la aparición del verano y el invierno.

El eje de la Tierra no es perpendicular respecto al plano de la eclíptica (plano horizontal que pasa por el ecuador y que representa el plano de la órbita respecto al Sol) sino que se encuentra inclinado. Forma un ángulo de $66^\circ 33'$ respecto al plano de la eclíptica (o $23^\circ 27'$ respecto a la normal). Así pues, el eje apunta siempre al mismo punto del espacio. Afortunadamente, en el hemisferio Norte, en este punto se encuentra una estrella lo suficiente brillante para ser observada a simple vista, la denominamos estrella polar.

Si observamos la órbita de la Tierra, vemos que en un punto determinado un extremo del eje tendrá una inclinación máxima hacia el Sol mientras que en un punto diametralmente opuesto de la órbita se apartará del Sol. Estos puntos son los solsticios: habrá dos puntos en los cuales el eje ni se inclina ni se aparta del Sol (equinoccios) . Estos cambios son los responsables de la aparición de las estaciones y de las diferentes alturas solares de cada época. A la variación de este ángulo lo denominamos **declinación**.

La declinación

(δ) es el ángulo que forma el rayo solar con el plano del ecuador en cada época del año, determinando las estaciones climáticas. Las principales fechas estacionales del hemisferio norte son: Equinoccio de primavera. 21 de marzo $\delta =$



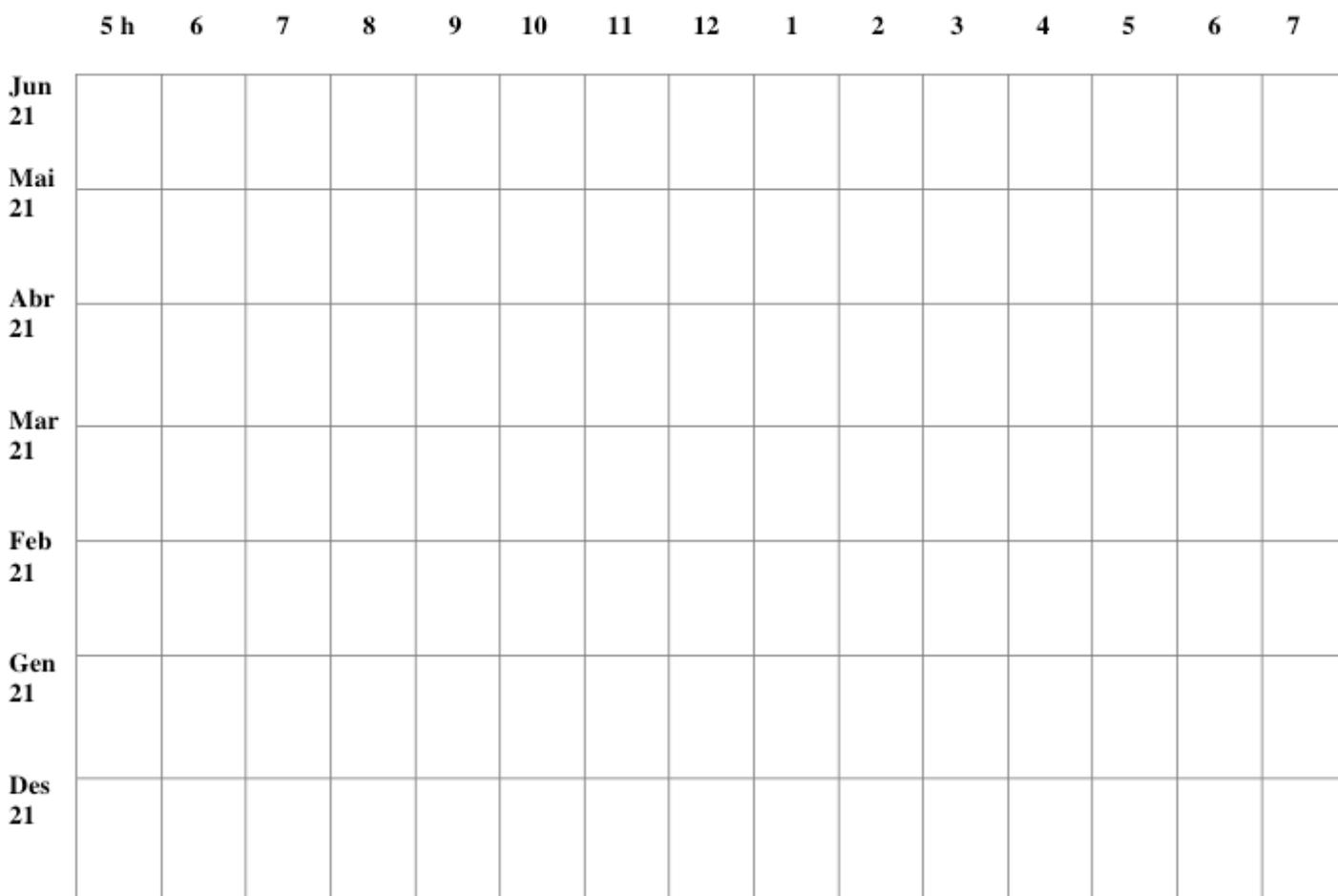
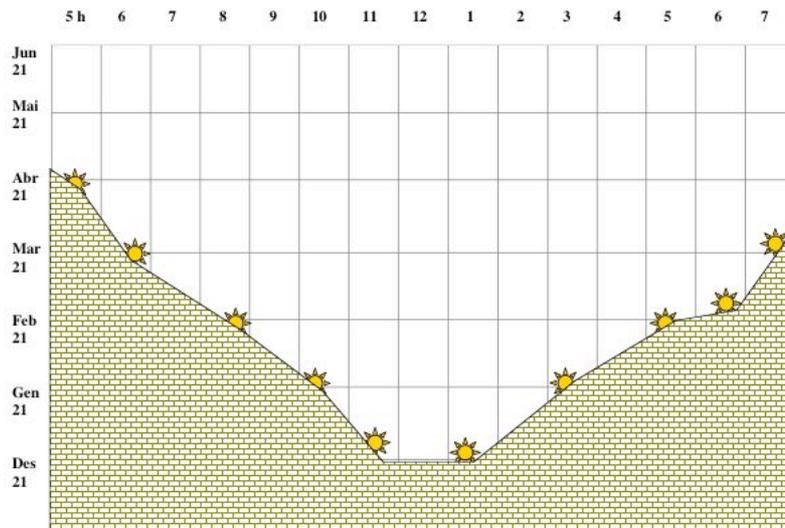
0° Equinoccio de otoño. 21 de septiembre $\delta = 0^\circ$ Solsticio de verano. 21 de junio $\delta =$

+23,5° Solsticio de invierno. 21 de diciembre $\epsilon = -23,5^\circ$

Como hacer un mapa de sombras

Empezaremos a tomar medidas hora por hora, mes a mes y de bajo hacia arriba. Cuando algún obstáculo se interponga entre el Simusol y el cielo trasladamos los datos a la gráfica haciendo un punto.

Acabada la Simulación hemos de unir los diferentes puntos con una línea, la parte de la gráfica que esté por debajo de la línea, representa la zona de sombra del lugar. Antes de rellenar con los datos procuraremos hacer una copia de la grafica inferior.



Ricard Guiu

Telf. 650979288 ricardguiu@gmail.com