



# Taller del Sol

ACTIVIDADES PREVIAS



Centro de Entrenamiento y  
Visitantes





## Taller del Sol



### Lee con atención:

En este taller aprenderemos a construir un reloj de Sol y, lo que es más importante, a saber orientarlo en la posición adecuada para poder leer la hora y a hacer las correcciones necesarias para conocer la “hora civil” de los relojes que utilizamos en nuestra vida cotidiana.

El reloj de Sol es un instrumento usado desde tiempos muy remotos con el fin de medir el paso del tiempo. Se emplea la sombra que crea un gnomon sobre una superficie con una escala para indicar la posición del Sol en el movimiento diurno.

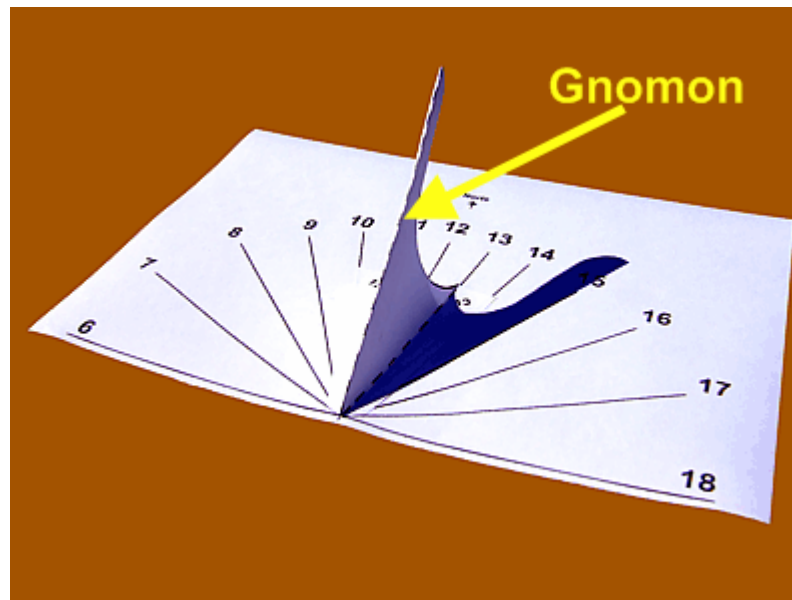


Figura 1: Reloj de Sol horizontal

Para que este reloj marque bien las horas es imprescindible que esté bien orientado. Independientemente de dónde situemos nuestro reloj, el gnomon siempre debe orientarse hacia el polo norte (en el hemisferio sur habría que hacerlo hacia el sur). Si para hacerlo nos ayudamos de una brújula debemos ser conscientes de que el norte magnético (el que marca la brújula) no es exactamente el mismo que el norte geográfico (el que marca el eje de rotación de la Tierra).



## Taller del Sol

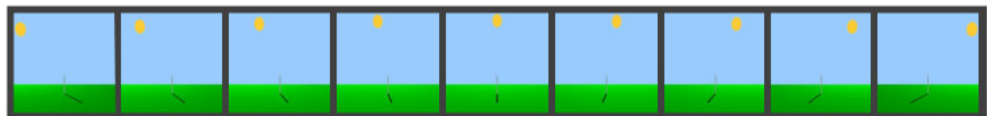


Investiga el motivo por el cual hacemos esa distinción entre polo norte magnético y polo norte geográfico. Puedes consultar bibliografía o utilizar Internet como herramienta de búsqueda.

## MOVIMIENTO APARENTE DEL SOL

La salida y puesta de los astros es la manera en que percibimos la rotación de la Tierra todos aquellos que nos encontramos sobre su superficie. En nuestro caso el Sol aparece por la zona Este del horizonte y se oculta por la zona Oeste. En realidad lo que está ocurriendo es que nuestro planeta rota alrededor de un eje que pasa por sus polos con un periodo de 24 horas en dirección Oeste-Este, es decir, en sentido inverso en que vemos moverse al Sol.

Mientras el Sol se desplaza por el cielo a lo largo del día la sombra que arroja sobre los objetos va cambiando.



**Figura 2:** Variación de la sombra producida por el Sol a lo largo de las horas del día (mirando hacia el Sur).

Cuando el Sol sale por el Este los rayos inciden de una forma muy oblicua y produce una sombra muy alargada en los objetos. Con el paso de las horas la sombra se va acortando según el Sol se va elevando en el cielo. El punto de mayor elevación del Sol coincide con la sombra más corta y es el momento en el que los rayos inciden de una forma más perpendicular. Cuando el Sol empieza a descender de nuevo la sombra se alarga hasta el momento en el que se produce el ocaso.

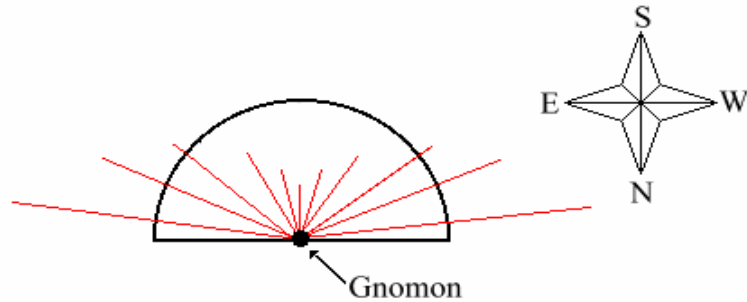




## Taller del Sol



En el gráfico de abajo se muestran las sombras que se han obtenido del gnomon un día determinado. Cada una de las líneas rojas corresponde a una hora. Si ese día el Sol salió a las 06:00 horas y se puso a las 18:00 horas, indicar qué hora representa cada una de las líneas.



## EQUINOCCIOS Y SOLSTICIOS

Si bien hemos dicho que el Sol sale por el Este y se pone por el Oeste esto no es del todo cierto. En realidad tan sólo hay dos días al año en los que la salida y puesta del astro se produzca exactamente por esos dos puntos cardinales. Estos dos días son generalmente el 21 de marzo y el 21 de septiembre, llamados **equinoccios** de primavera y de otoño respectivamente. El origen de la palabra "equinoccio" (igual noche) proviene del hecho de que en esas dos fechas la noche dura exactamente lo mismo que el día, es decir, hay doce horas de luz y doce de oscuridad.

En los días que transcurren entre ambos equinoccios el Sol sale por lugares diferentes del horizonte, cada uno desplazado (desde el este) hacia el Norte (a partir del 21 de marzo) o bien hacia el Sur (después del 21 de septiembre).

Las fechas de los desplazamientos máximos son alrededor del 21 de junio (hacia el Norte) y el 21 de diciembre (hacia el Sur). A estos días se los conoce como **solsticios** de verano e invierno respectivamente. En estos casos la duración del día y la noche son muy diferentes; en el solsticio de verano se produce la noche más corta del año y en el de invierno es el día con menos horas de luz.

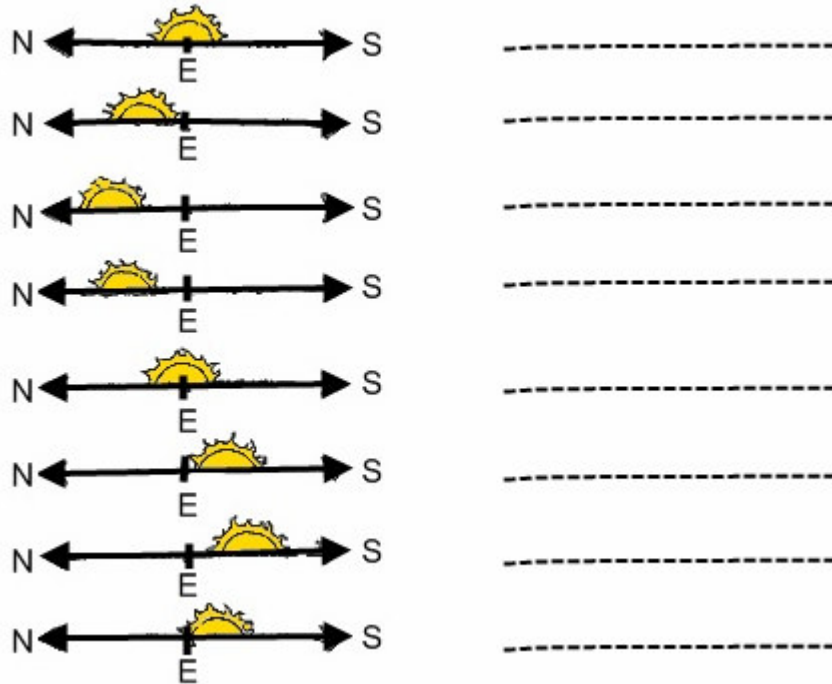




## Taller del Sol



En el gráfico de abajo se muestra la variación de la dirección en la que sale el Sol a lo largo del año. Con lo que has aprendido en el apartado anterior rellena las líneas de puntos indicando, si lo sabes, la fecha y la estación a la que pertenece esa situación.



De igual forma que el Sol no sale ni se pone todos los días por el mismo punto tampoco lo hace a la misma hora.





## Taller del Sol



### Responde a las siguientes cuestiones:

En la tabla de la siguiente hoja se muestran las horas de salida y puesta de Sol en Madrid durante el año 2008. Observando la tabla responde:

- Está claro que el Sol no sale siempre a la misma hora pero, ¿existe siempre la misma diferencia de tiempo entre la salida del Sol en un día y el siguiente?

---

---

- ¿En qué día del año hay más horas de luz? ¿Y menos? ¿Cómo se llaman esos días?

---

---

- ¿Hay algún día en que el día y la noche duren lo mismo? Si los hay, ¿cómo se llaman?

---

---

- A lo largo del año hay dos días en los que por motivos político-económicos muchos países han decidido adelantar o atrasar la hora de nuestros relojes. A la vista de la tabla, ¿podrías decir qué días se realiza el cambio en el año 2008?

---

---







## Taller del Sol

Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	8:38 17:58	8:25 18:32	7:48 19:07	7:58 20:40	7:14 21:11	6:47 21:39	6:48 21:43	7:12 21:23	7:42 20:46	8:11 19:57	7:45 18:11	8:19 17:49
2	8:38 17:59	8:24 18:33	7:47 19:08	7:56 20:41	7:12 21:12	6:46 21:40	6:49 21:43	7:13 21:28	7:43 20:45	8:12 19:55	7:46 18:10	8:20 17:49
3	8:38 18:00	8:23 18:35	7:45 19:09	7:55 20:42	7:11 21:13	6:46 21:40	6:49 21:48	7:14 21:27	7:44 20:43	8:13 19:53	7:47 18:09	8:21 17:48
4	8:38 18:01	8:22 18:36	7:43 19:10	7:53 20:43	7:10 21:14	6:46 21:41	6:50 21:48	7:15 21:26	7:45 20:41	8:14 19:52	7:48 18:08	8:22 17:48
5	8:38 18:02	8:21 18:37	7:42 19:11	7:52 20:44	7:09 21:15	6:45 21:42	6:51 21:48	7:16 21:25	7:46 20:40	8:15 19:50	7:49 18:07	8:23 17:48
6	8:38 18:03	8:20 18:38	7:40 19:12	7:50 20:45	7:08 21:16	6:45 21:42	6:51 21:48	7:17 21:23	7:47 20:38	8:16 19:48	7:51 18:06	8:24 17:48
7	8:38 18:04	8:19 18:40	7:39 19:13	7:48 20:46	7:06 21:17	6:45 21:43	6:52 21:47	7:18 21:22	7:48 20:36	8:17 19:47	7:52 18:05	8:25 17:48
8	8:38 18:05	8:18 18:41	7:37 19:14	7:47 20:47	7:05 21:18	6:44 21:43	6:52 21:47	7:19 21:21	7:49 20:35	8:18 19:45	7:53 18:04	8:25 17:48
9	8:38 18:06	8:16 18:42	7:36 19:15	7:45 20:48	7:04 21:19	6:44 21:44	6:53 21:47	7:20 21:20	7:50 20:33	8:18 19:44	7:54 18:03	8:26 17:48
10	8:38 18:07	8:15 18:43	7:34 19:16	7:44 20:49	7:03 21:20	6:44 21:45	6:54 21:46	7:21 21:18	7:51 20:32	8:21 19:42	7:55 18:02	8:27 17:48
11	8:37 18:08	8:14 18:44	7:32 19:18	7:42 20:50	7:02 21:21	6:44 21:45	6:55 21:46	7:22 21:17	7:52 20:30	8:22 19:41	7:56 18:01	8:28 17:48
12	8:37 18:09	8:13 18:46	7:31 19:19	7:41 20:51	7:01 21:22	6:44 21:46	6:55 21:45	7:23 21:16	7:53 20:28	8:23 19:39	7:58 18:00	8:29 17:48
13	8:37 18:10	8:12 18:47	7:29 19:20	7:39 20:52	7:00 21:23	6:44 21:46	6:56 21:45	7:24 21:15	7:54 20:27	8:24 19:37	7:59 17:59	8:29 17:49
14	8:37 18:11	8:10 18:48	7:28 19:21	7:38 20:53	6:59 21:24	6:44 21:46	6:57 21:44	7:25 21:13	7:55 20:25	8:25 19:36	8:00 17:58	8:30 17:49
15	8:36 18:12	8:09 18:49	7:26 19:22	7:36 20:54	6:58 21:25	6:44 21:47	6:57 21:44	7:26 21:12	7:56 20:23	8:26 19:34	8:01 17:57	8:31 17:49
16	8:36 18:13	8:08 18:50	7:24 19:23	7:35 20:55	6:57 21:25	6:44 21:47	6:58 21:43	7:27 21:10	7:57 20:22	8:27 19:33	8:02 17:56	8:32 17:49
17	8:35 18:14	8:07 18:52	7:23 19:24	7:33 20:56	6:56 21:26	6:44 21:47	6:59 21:42	7:28 21:09	7:58 20:20	8:28 19:31	8:03 17:56	8:32 17:50
18	8:35 18:15	8:05 18:53	7:21 19:25	7:32 20:57	6:56 21:27	6:44 21:48	7:00 21:42	7:29 21:08	7:59 20:18	8:29 19:30	8:05 17:55	8:33 17:50
19	8:34 18:17	8:04 18:54	7:19 19:26	7:30 20:58	6:55 21:28	6:44 21:48	7:01 21:41	7:30 21:06	8:00 20:16	8:30 19:28	8:06 17:54	8:33 17:51
20	8:34 18:18	8:03 18:55	7:18 19:27	7:29 20:59	6:54 21:29	6:45 21:48	7:02 21:40	7:31 21:05	8:01 20:15	8:31 19:27	8:07 17:54	8:34 17:51
21	8:33 18:19	8:01 18:56	7:16 19:28	7:27 21:00	6:53 21:30	6:45 21:48	7:02 21:39	7:32 21:03	8:01 20:13	8:32 19:26	8:08 17:53	8:34 17:52
22	8:33 18:20	8:00 18:57	7:15 19:29	7:26 21:01	6:52 21:31	6:45 21:49	7:03 21:39	7:33 21:02	8:02 20:11	8:33 19:24	8:09 17:52	8:35 17:52
23	8:32 18:21	7:58 18:59	7:13 19:30	7:24 21:02	6:52 21:32	6:45 21:49	7:04 21:38	7:34 21:00	8:03 20:10	8:35 19:23	8:10 17:52	8:35 17:53
24	8:31 18:22	7:57 19:00	7:11 19:31	7:23 21:03	6:51 21:33	6:46 21:49	7:05 21:37	7:35 20:59	8:04 20:08	8:36 19:21	8:11 17:51	8:36 17:53
25	8:31 18:24	7:55 19:01	7:10 19:32	7:22 21:04	6:50 21:34	6:46 21:49	7:06 21:36	7:36 20:57	8:05 20:06	8:37 19:20	8:12 17:51	8:36 17:54
26	8:30 18:25	7:54 19:02	7:08 19:33	7:20 21:05	6:50 21:34	6:46 21:49	7:07 21:35	7:36 20:56	8:06 20:05	7:38 18:19	8:14 17:50	8:37 17:55
27	8:29 18:26	7:53 19:03	7:06 19:34	7:19 21:06	6:49 21:35	6:47 21:49	7:08 21:34	7:37 20:54	8:07 20:03	7:39 18:18	8:15 17:50	8:37 17:55
28	8:28 18:27	7:51 19:04	7:05 19:35	7:18 21:07	6:49 21:36	6:47 21:49	7:09 21:33	7:38 20:53	8:08 20:01	7:40 18:16	8:16 17:50	8:37 17:56
29	8:27 18:29	7:50 19:05	7:03 19:36	7:16 21:09	6:48 21:37	6:47 21:49	7:10 21:32	7:39 20:51	8:09 20:00	7:41 18:15	8:17 17:49	8:37 17:57
30	8:27 18:30		8:01 20:38	7:15 21:10	6:48 21:38	6:48 21:49	7:10 21:31	7:40 20:49	8:10 19:58	7:43 18:14	8:18 17:49	8:38 17:57
31	8:26 18:31		8:00 20:39		6:47 21:39		7:11 21:30	7:41 20:48		7:44 18:12		8:38 17:58





## Taller del Sol

# HORA SOLAR Y HORA CIVIL

Un reloj de Sol da la hora local verdadera (o solar) marcada por el paso del Sol. Es necesario realizar algunas correcciones para que esa hora coincida con la que marcan nuestros relojes (hora civil). La discrepancia entre las dos horas se debe a tres motivos:

1. Para aprovechar mejor la luz solar y por razones de ahorro energético los gobiernos suelen adelantar o atrasar la hora oficial a lo largo del año.
2. Debido a que la hora solar depende del lugar en concreto donde se está midiendo se da la situación de que dentro de un mismo país en cada ciudad se tendría una hora distinta. Para evitar esta situación se decidió utilizar los llamados "husos horarios". Estos husos no son más que divisiones imaginarias de la esfera terrestre dentro de las cuales se establece la misma hora para todo el territorio que esté en su interior. Los veremos con más detenimiento en un apartado posterior.
3. Debido a la órbita elíptica de la Tierra la velocidad de ésta no es uniforme. La velocidad es mayor cuando nuestro planeta está más cerca del Sol, y menor cuando está más lejos. De esta forma se producen adelantos y retrasos en el paso diario del Sol por un mismo punto. Existen tablas para poder compensar estas diferencias.



En el párrafo anterior hemos afirmado que *"la velocidad de la Tierra es mayor cuando está cerca del Sol y menor cuando está más lejos"*. ¿Sabrías explicar por qué?







Taller  
del  
Sol

## MERIDIANOS Y PARALELOS

La superficie terrestre se subdivide imaginariamente en arcos de circunferencia que pasan por los polos y que se llaman **Meridianos**, como un círculo tiene  $360^\circ$  existen 360 meridianos, siendo el meridiano 0 el meridiano de Greenwich. Los puntos de un mismo meridiano tienen la característica de que en todos ellos el sol incide con un ángulo máximo al mismo tiempo.

Los **Paralelos** son los arcos paralelos al ecuador siendo el paralelo 0 el Ecuador.

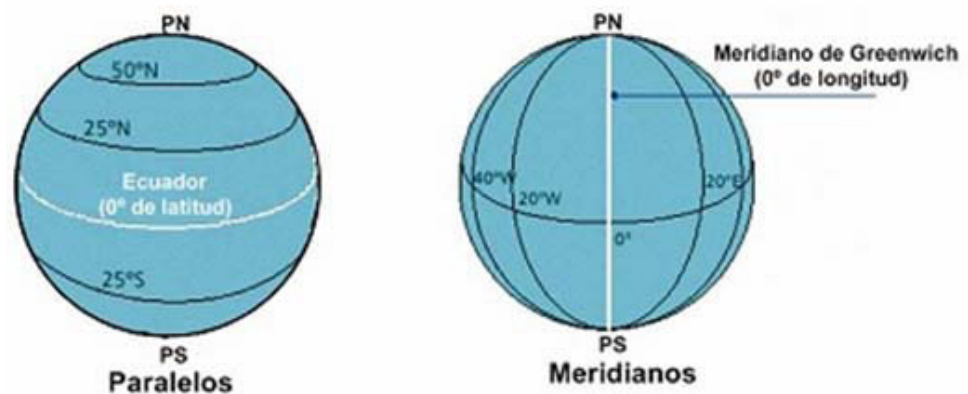


Figura 3: Definición de paralelos y meridianos

## LONGITUD Y LATITUD

Las coordenadas geográficas de cualquier punto son su longitud y su latitud que se expresa en grados.

La **longitud** es la distancia de un punto al meridiano de Greenwich medida sobre el paralelo.

La **latitud** es la distancia de un punto al ecuador medida sobre un meridiano.





Taller  
del  
Sol

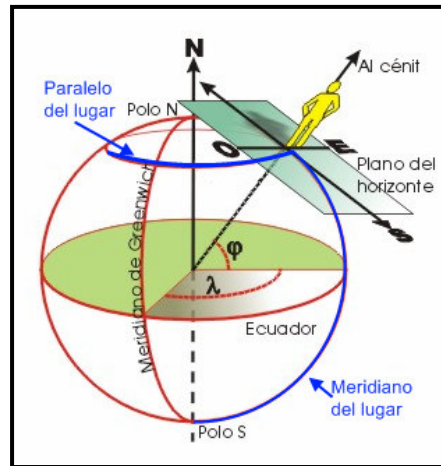


Figura 4: Longitud ( $\lambda$ ) y latitud ( $\varphi$ ) de un punto cualquiera sobre la superficie terrestre.



**Responde a las siguientes cuestiones:**

- ¿Para qué se utiliza la latitud y la longitud?

---

---

- ¿En qué se mide la latitud y la longitud?

---

---

- ¿Cuál es la latitud en el ecuador, el polo norte y el polo sur?

---

---

- ¿A qué latitud estamos a medio camino entre el ecuador y el polo?

---

---





Taller  
del  
Sol



Un explorador caminó un kilómetro hacia el sur, un kilómetro hacia el oeste, un kilómetro hacia el norte y vio que había llegado de nuevo al punto de partida. ¿En dónde se encuentra ese explorador?

## HUSOS HORARIOS

Debido al movimiento de rotación de la Tierra, la posición aparente del Sol sobre un punto determinado, va cambiando a lo largo del día. Este movimiento solar y su posición con respecto a este punto, se ha tomado como referencia para la medición del tiempo.

Debido a la forma esférica de la Tierra, se puede trazar una línea que una todos los puntos donde los rayos del sol inciden sobre la superficie terrestre según un ángulo máximo. Iría desde un polo a otro, y recibe el nombre de Meridiano de medio día. En posición diametralmente opuesta a este meridiano, al otro lado del globo, se encuentra el Meridiano de Medianoche.

Ya que el Meridiano de Medio día barre  $360^{\circ}$  de longitud cada 24 horas, deberá recorrer  $15^{\circ}$  de longitud cada hora, 1 grado, cada cuatro minutos. Por lo tanto una hora, equivale a  $15^{\circ}$  de longitud.

Los puntos situados hacia el oeste de la posición donde nos encontremos, tendrán una hora menos cada  $15^{\circ}$ , y aquellos situados hacia en este, tendrán una hora más cada  $15^{\circ}$ .





## Taller del Sol

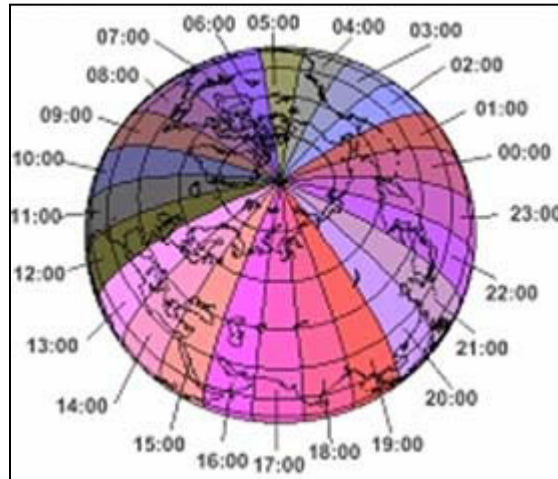


Figura 5: Husos horarios

En los cálculos horarios a escala mundial, se utiliza como referencia el meridiano Principal de Greenwich. Las zonas horarias del globo, quedan fijadas por el número de horas en que se diferencia el meridiano de la zona correspondiente y el meridiano de Greenwich.

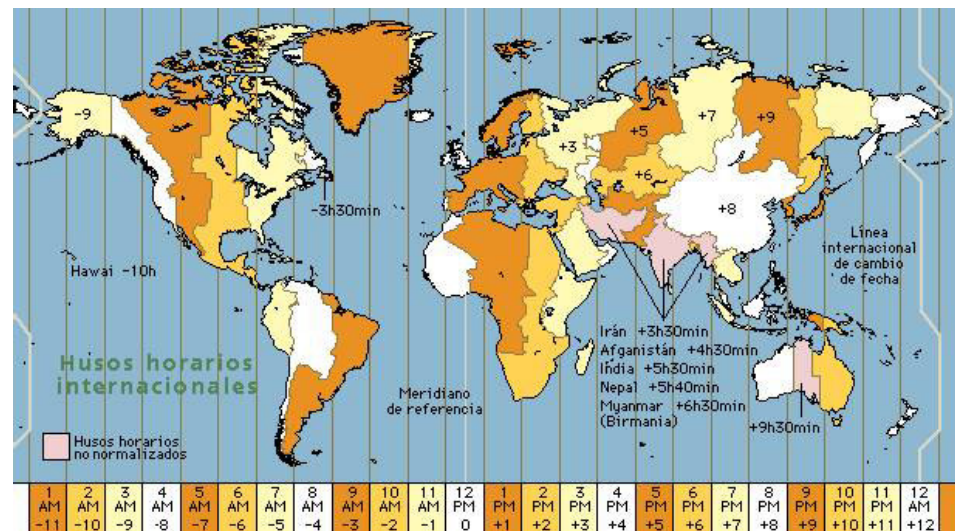


Figura 6: Husos horarios por países: Los números positivos y negativos de la tercera fila corresponden al adelanto o retraso de las horas respecto al GMT (Greenwich Meridian Time)





## Taller del Sol



### Calcula:

1. ¿Qué hora será en Vancouver, situado a  $123^{\circ}$  oeste, cuando en Madrid, son las 23 horas del lunes? ¿Y en Tokio, situado a  $135^{\circ}$  este?.
2. En las islas Azores, situadas a  $27^{\circ}$  oeste, son las 11 de la mañana ¿qué hora será en el mismo momento en México D.F. situado a  $103^{\circ}$  oeste?
3. ¿A qué longitud estará un punto donde son las 15:00 horas cuando en el meridiano de Greenwich son las 10:00?

