



# La Hora Oficial y los Husos Horarios



Tiempo y Frecuencia



**Una gran variedad de sistemas están formados por partes individuales, donde el comportamiento colectivo de estas partes determina el funcionamiento del sistema como un todo**

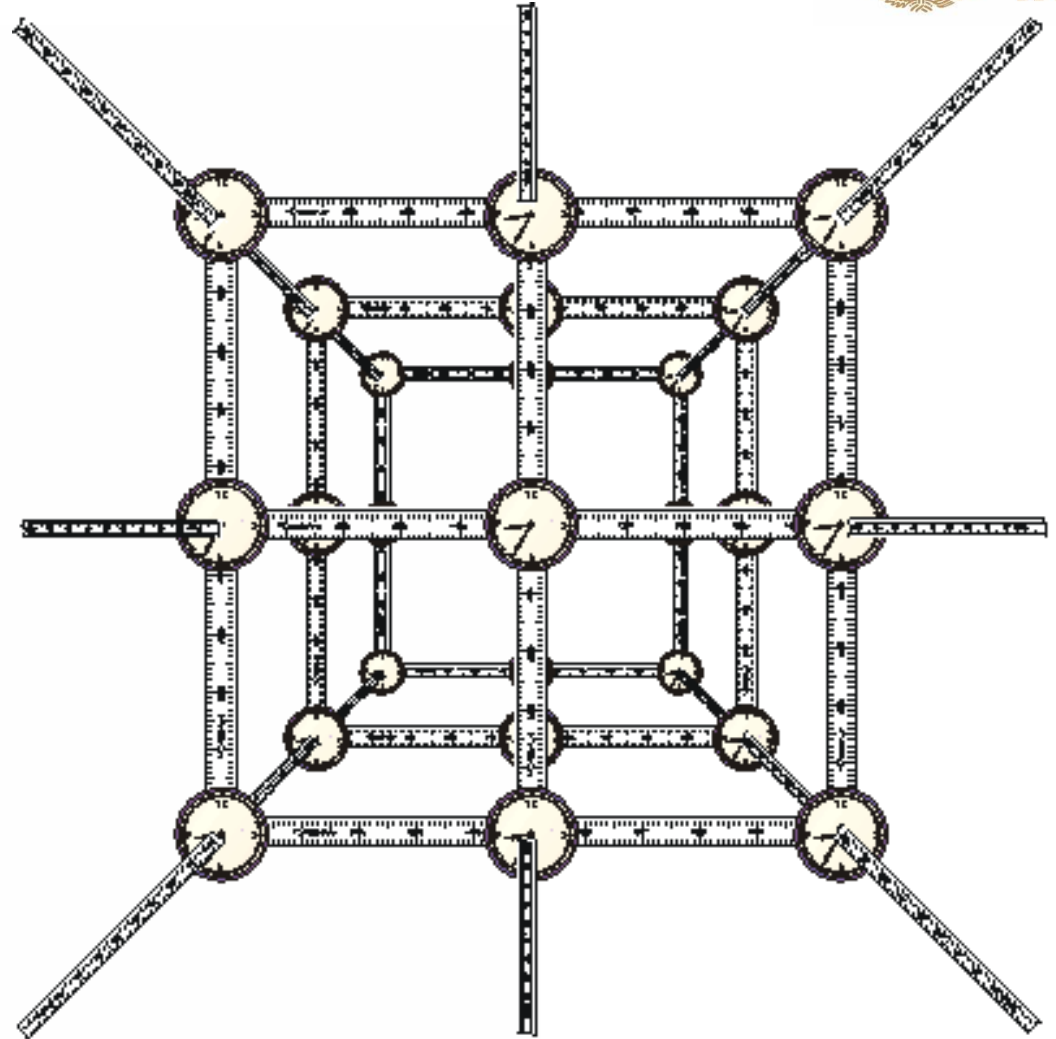
**Para que el sistema opere correctamente, las partes que lo forman deben coordinar sus funciones en tiempo y espacio**



## Cuanto más complejo es el sistema, mayor exigencia en la coordinación

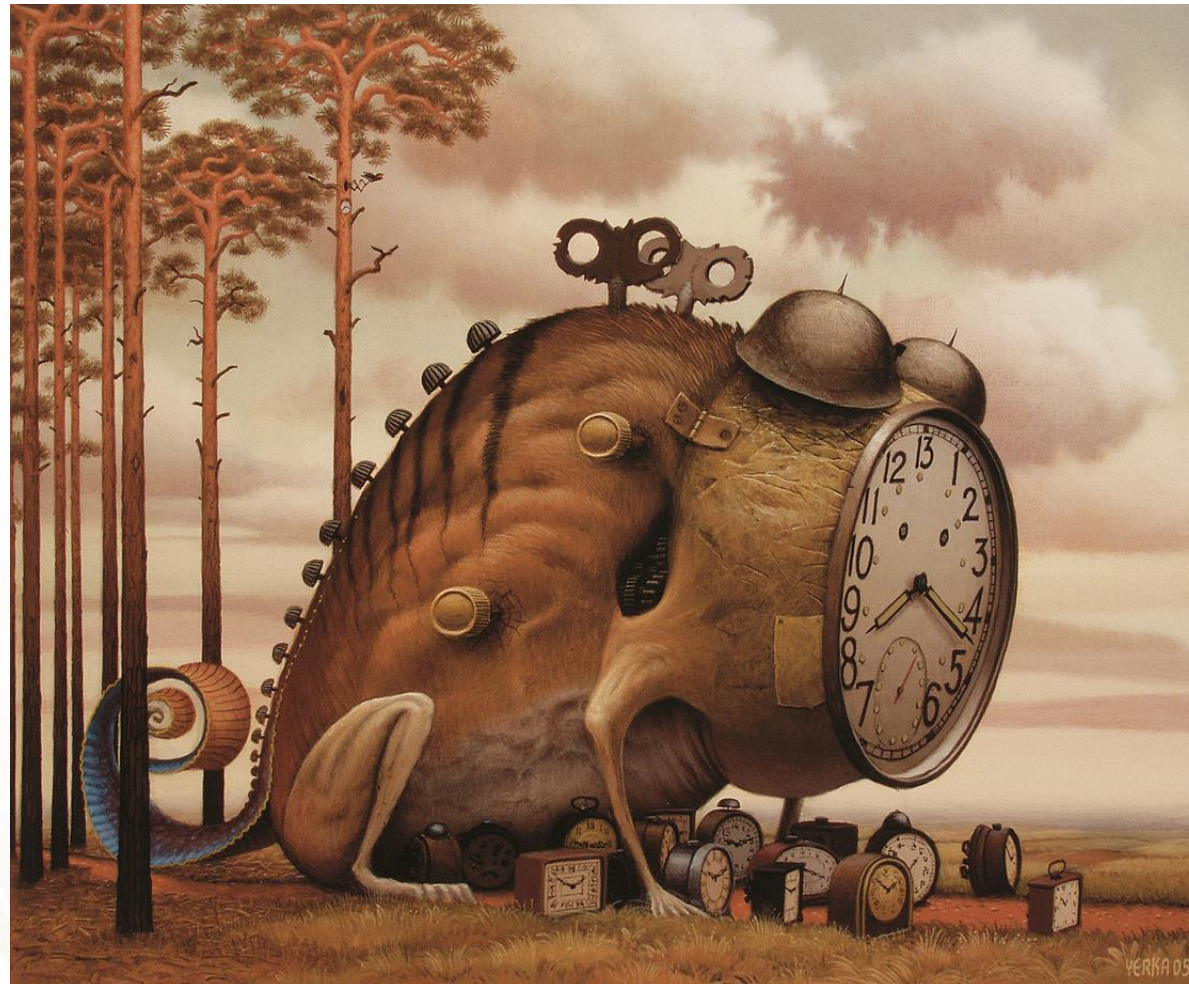


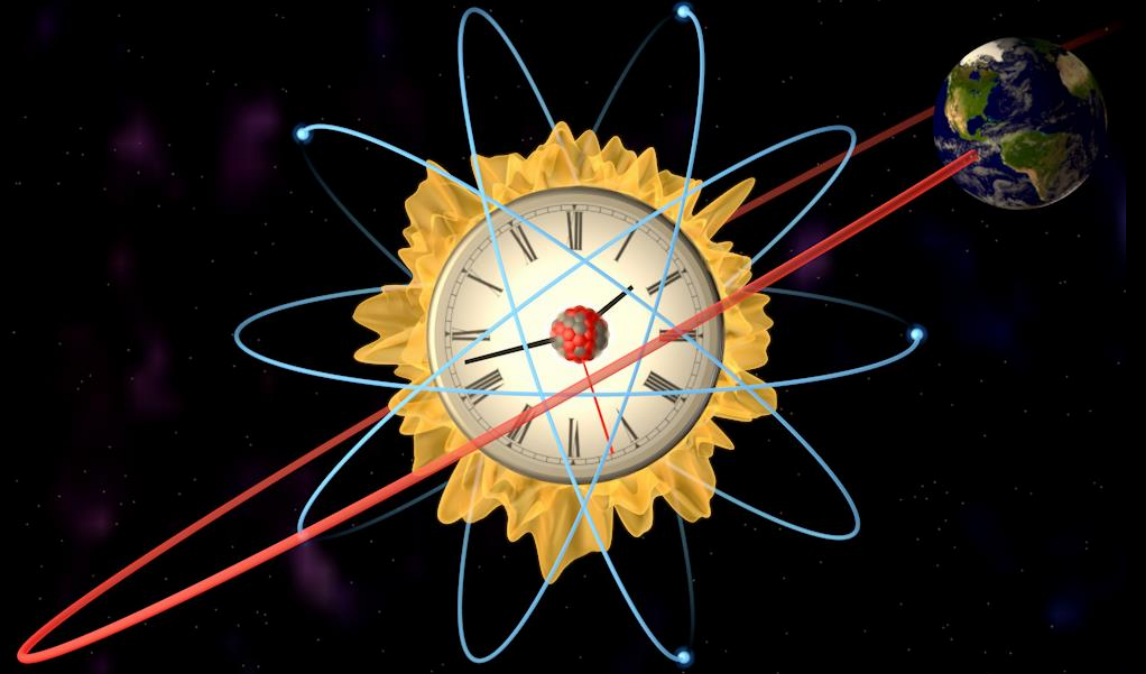
# ¡Sincronización!



# Escalas de Tiempo

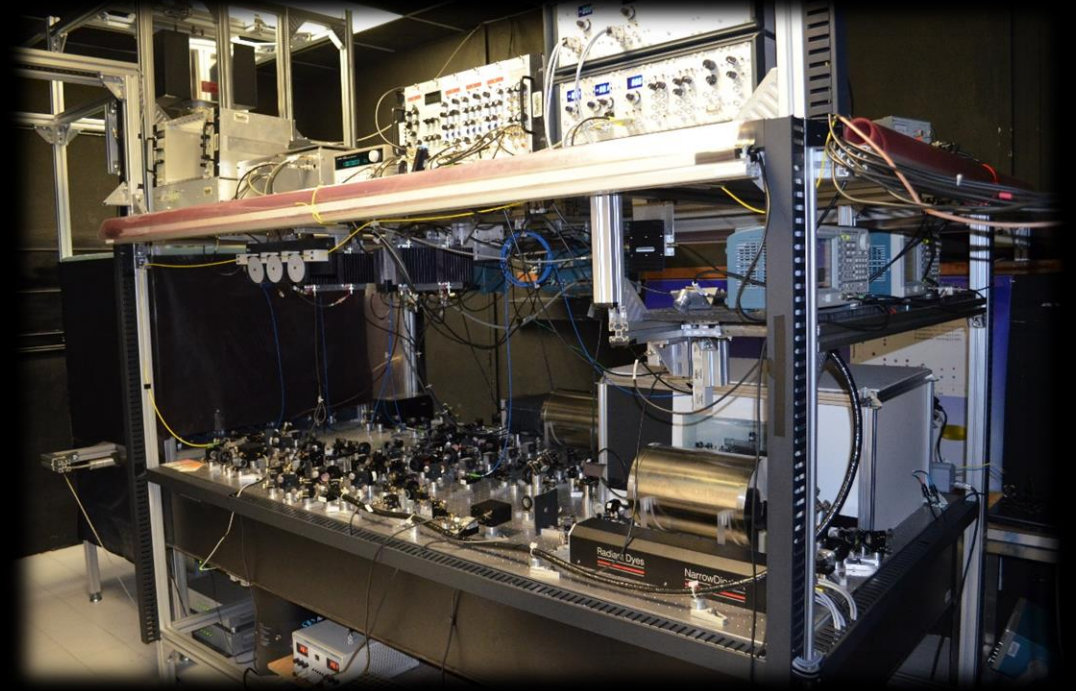
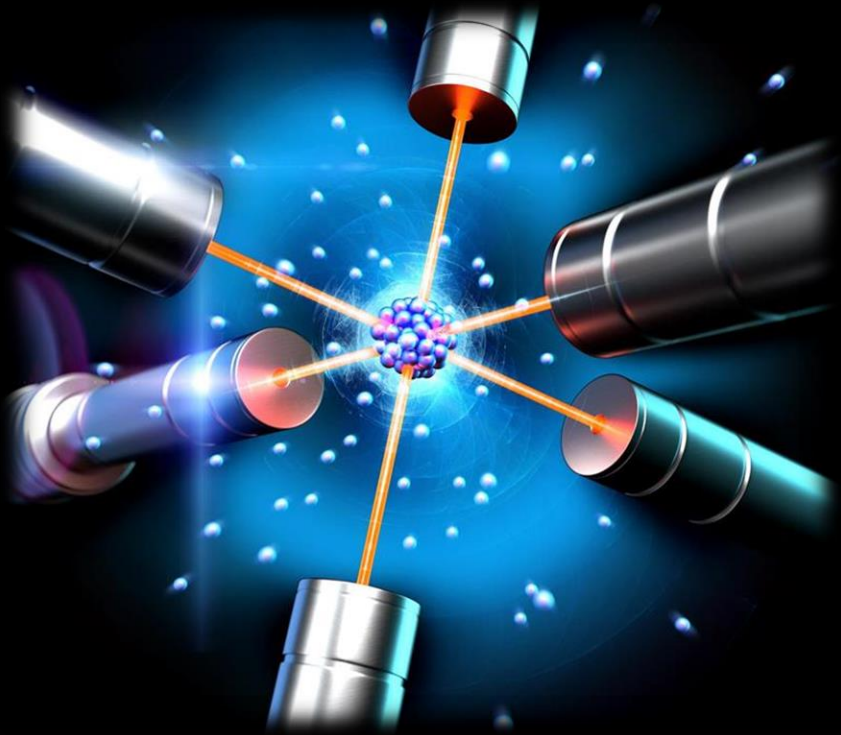
La fábrica de  
segundos:  
¿A quién le  
interesa saber la  
hora?





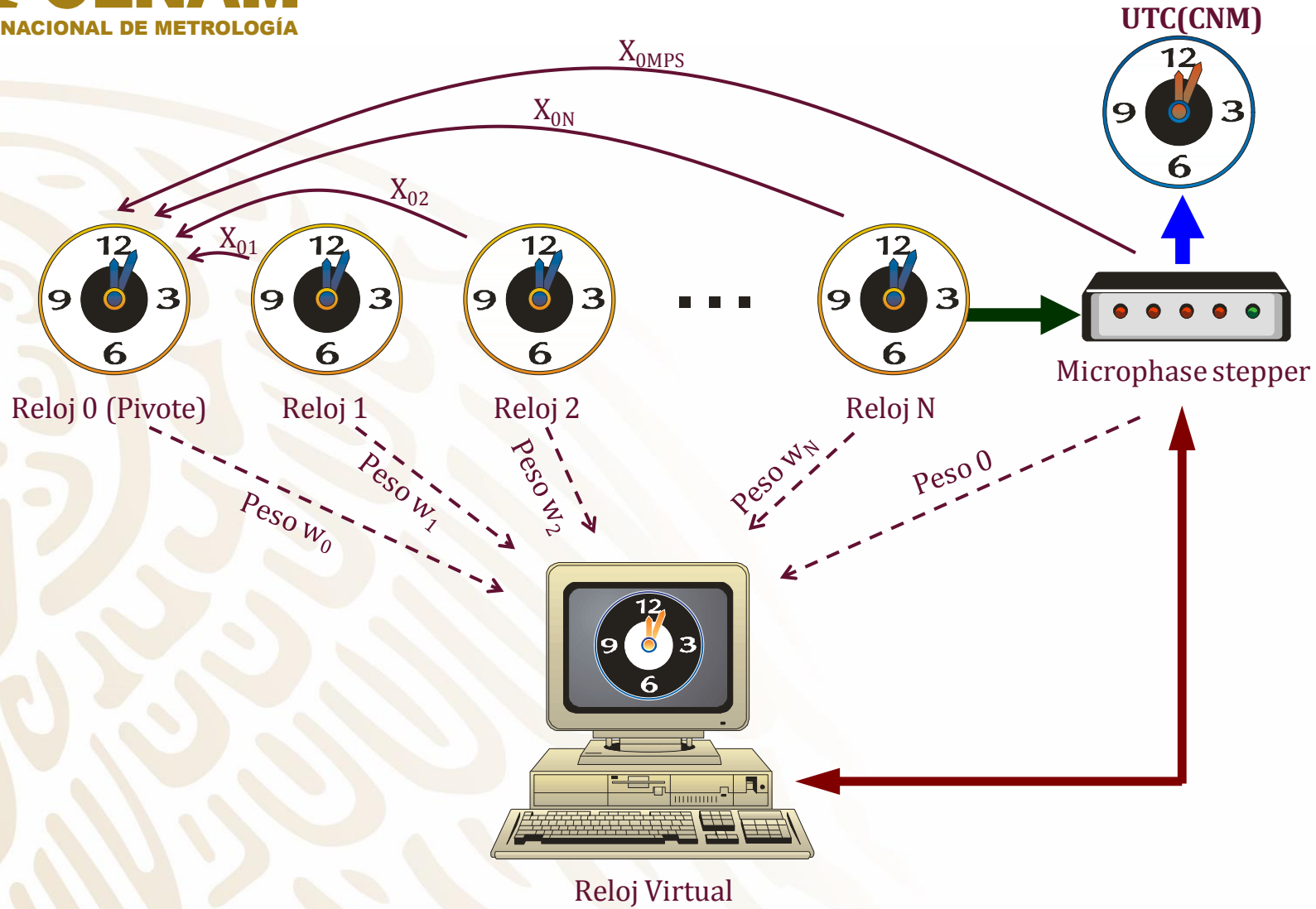
## **Definición del segundo**

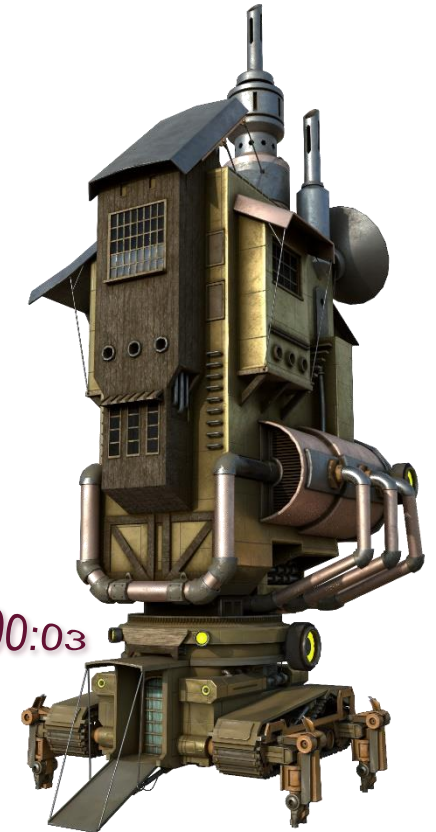
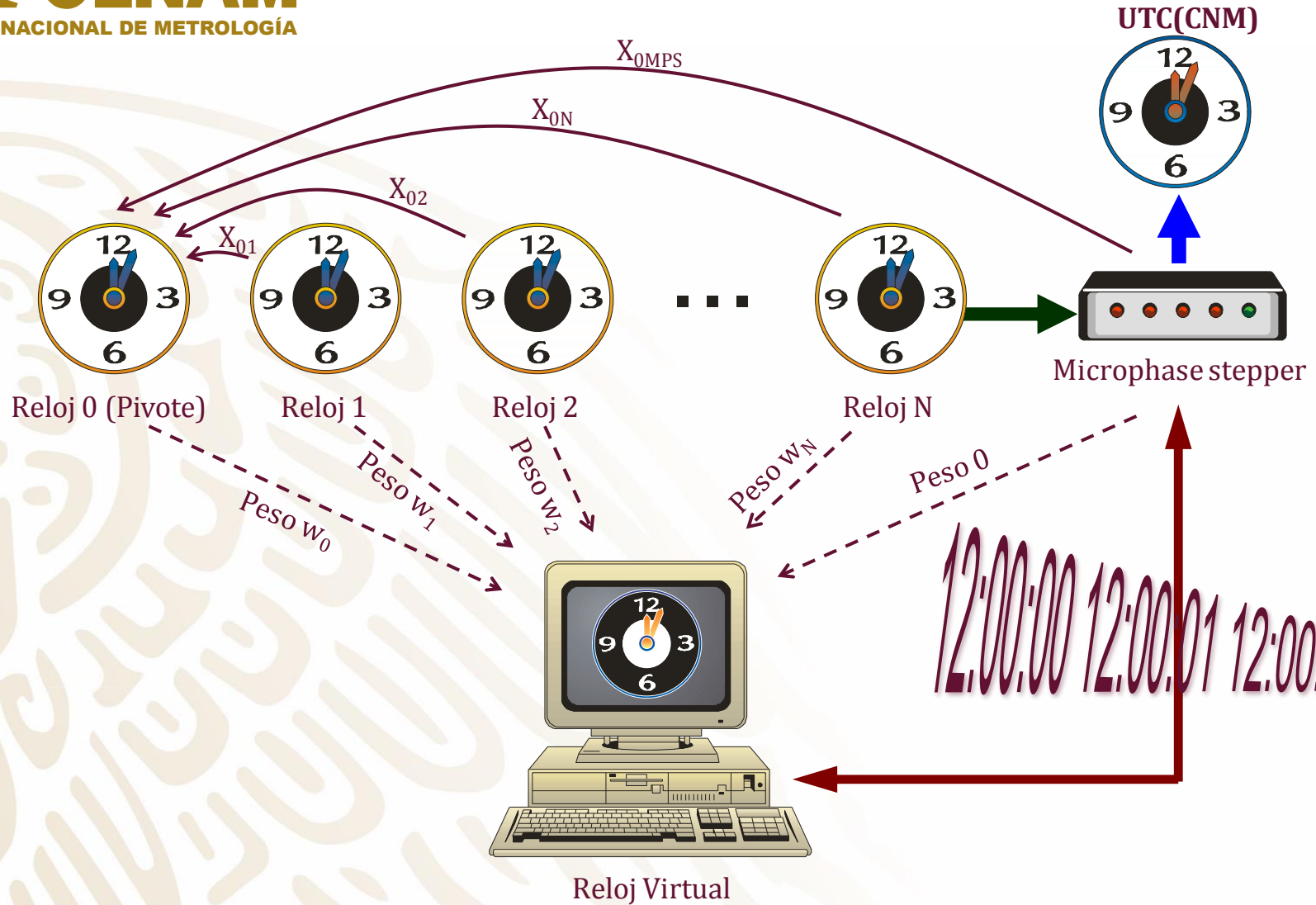
*Un segundo es la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado base del átomo de Cesio 133*



Actualmente, la mejor reproducción del segundo alcanza incertidumbres de **1E-16**. Esto corresponde a un error en la medición del tiempo de 9 ps (0.0000000000009 segundos) por día o un segundo en 300 millones de años.







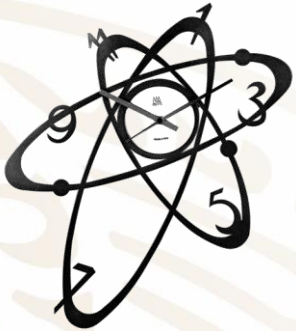
**“Fábrica” de segundos**

# La “fábrica” de segundos de México



# El Tiempo Universal Coordinado UTC





**TAI: Escala de Tiempo Atómico  
Internacional**



+



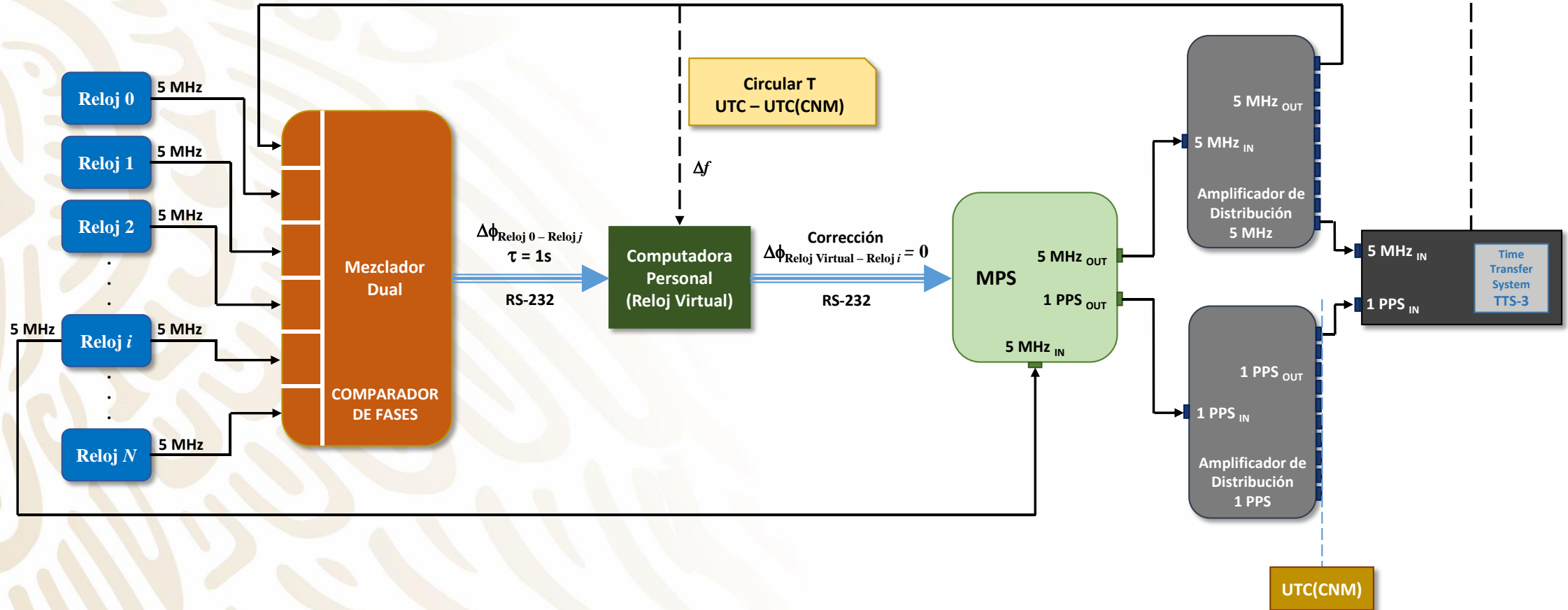
**UT1: Escala de Tiempo Terrestre**



**= UTC**

$|UTC - UT1| < 0.9$  segundos

$|UTC - TAI| = n$  segundos



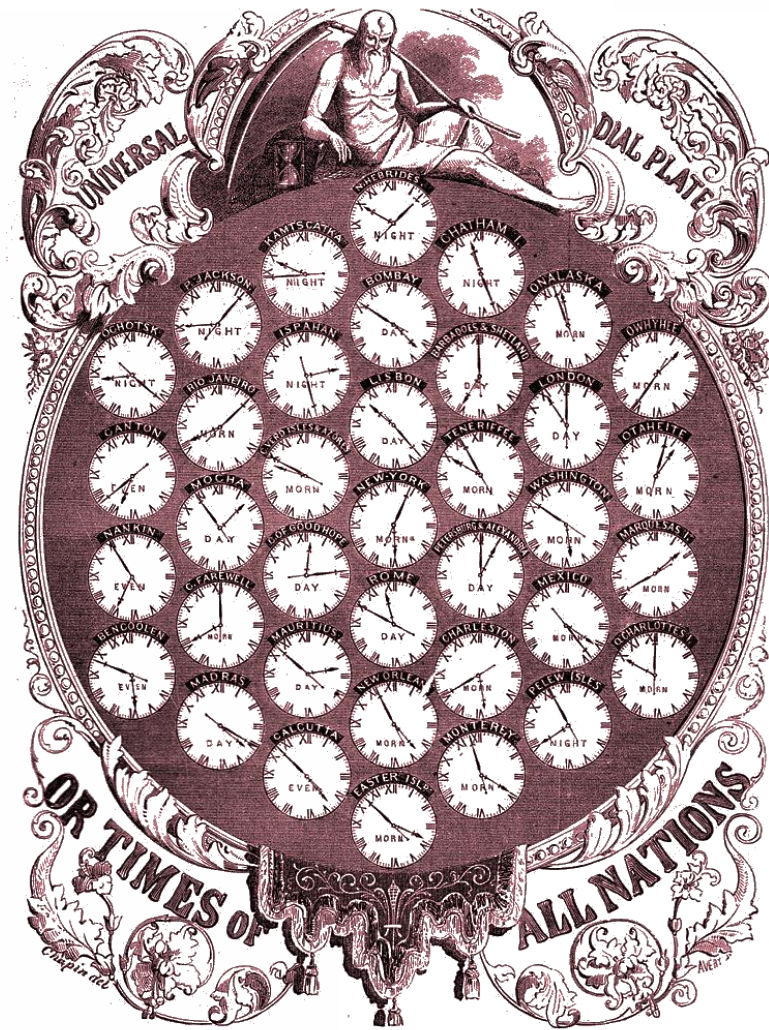
## Conferencia Internacional del Meridiano



En el año de 1884, en la Conferencia Internacional del Meridiano, a la que asistieron representantes de los países más avanzados en la ciudad de Washington, entre ellos México, se acordó dividir la superficie terrestre en 24 zonas definidas por Meridianos y a partir de un punto de referencia a nivel mundial, y definir así un esquema general de las zonas horarias.

Las zonas horarias empezaron a tener sentido cuando el ferrocarril permitió recorrer grandes distancias en poco tiempo. Hasta ese momento, las horas del día se establecían localmente según el tiempo solar aparente. Pero la llegada del tren hizo que se necesitaran horarios más precisos y coordinados que evitaran los accidentes.

La estrategia que se siguió fue buscar una forma de coordinar todos los tiempos locales y desarrollar una fórmula sencilla que nos permitiera convertir unas horas en otras. Para que fuera sencilla, se optó por buscar bloques de una hora que no nos obligasen a tener que estar sumando y restando minutos y segundos.

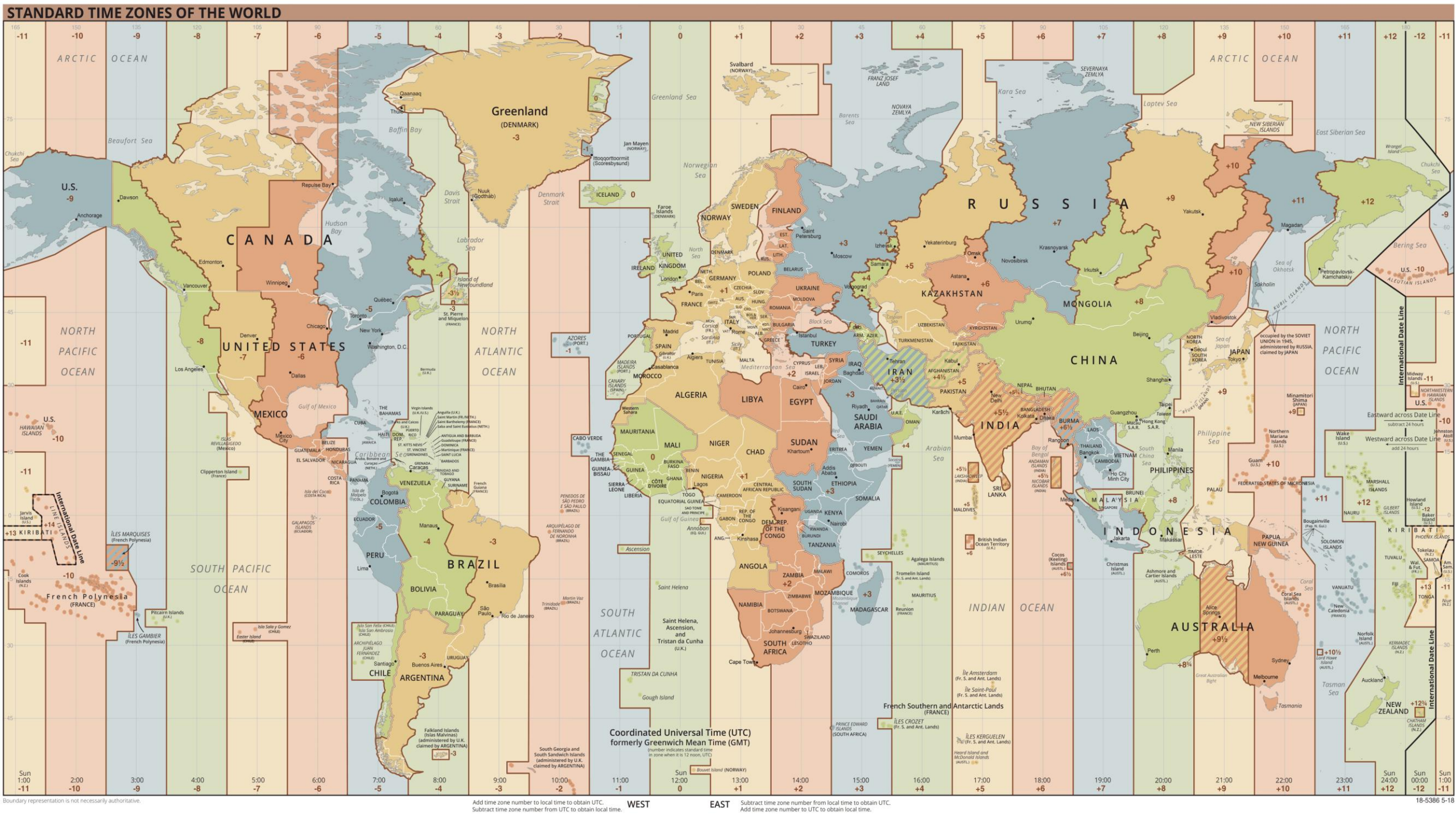




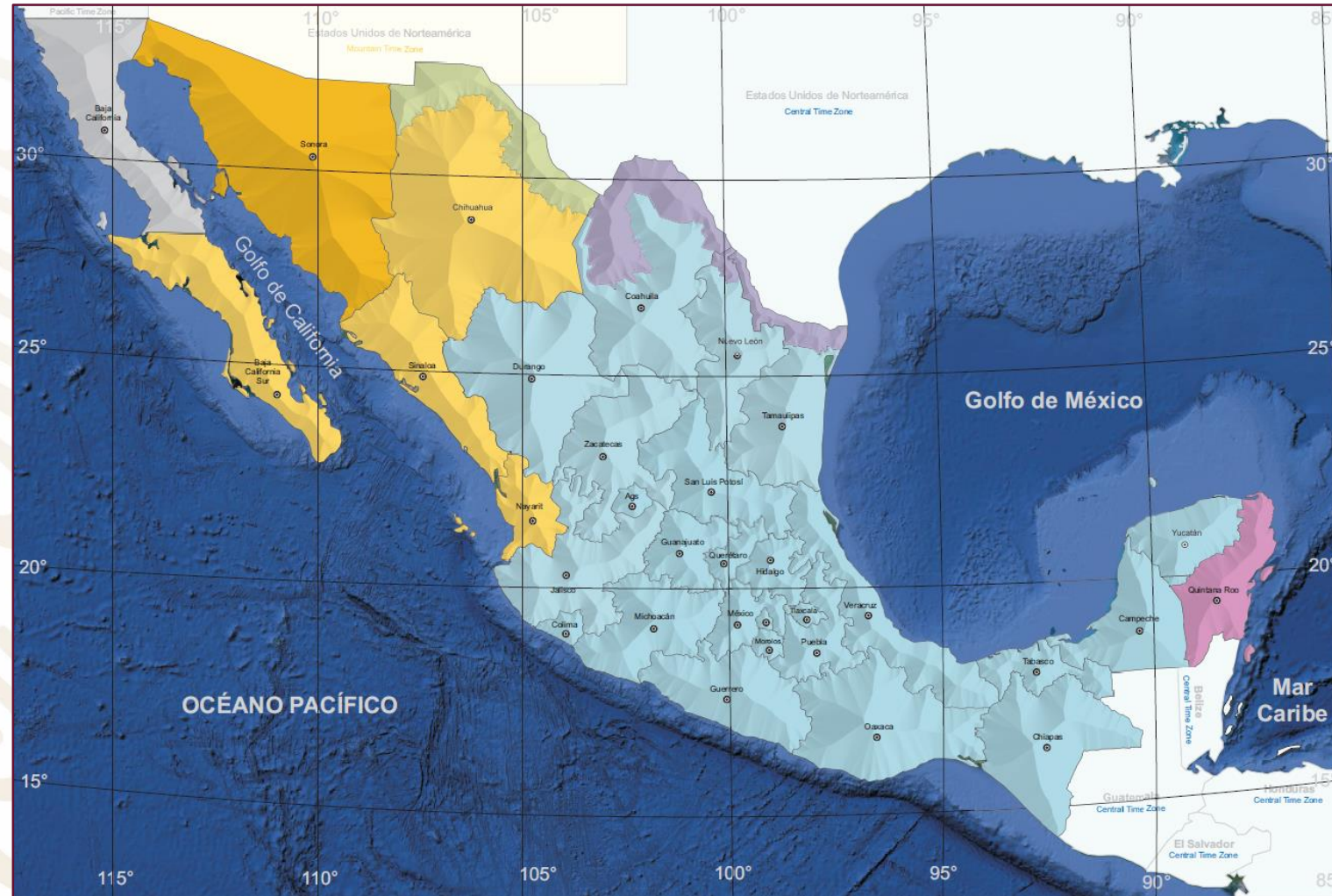
# Sandford Fleming



*\*Sandford Fleming Doodle*



## El UTC(CNM) y la Hora Oficial de los Estados Unidos Mexicanos



## El UTC(CNM) y la Hora Oficial de los Estados Unidos Mexicanos



Zona Centro		
Aguascalientes	Hidalgo	San Luis Potosí
Campeche	Jalisco	Tabasco
Ciudad de México	Estado de México	Tamaulipas
Coahuila	Michoacán	Tlaxcala
Colima	Morelos	Veracruz
Chiapas	Nuevo León	Yucatán
Durango	Oaxaca	Zacatecas
Guanajuato	Puebla	
Guerrero	Querétaro	

Zona Noroeste	
Baja California	
Zona Pacífico	
Baja California Sur	Sinaloa
Chihuahua	Sonora
Nayarit	

Zona Sureste
Quintana Roo

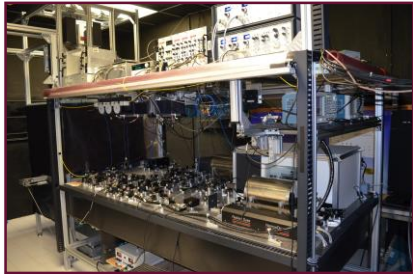
Tiempo del Centro (meridiano 90°) = UTC(CNM) - N  
 Tiempo del Pacífico (meridiano 105°) = UTC(CNM) - (N+1)  
 Tiempo del Noroeste (meridiano 120°) = UTC(CNM) - (N+2)  
 Tiempo del Sureste (meridiano 75°) = UTC(CNM) - 5

# Metrología Primaria

## Tiempo y Frecuencia



Patrón Nacional de Escalas de Tiempo



Fuente Atómica

## Otras magnitudes dependientes del tiempo



Ley de Firma Electrónica Avanzada

Reglas Generales Prestadores de Servicio de Certificación

NOM-151-SCFI-2016

# H O R A O F I C I A L



Prestadores de Servicios de Certificación



Compañías de telecomunicaciones



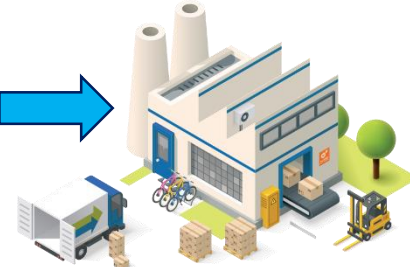
18 millones de facturas por día

99 millones de dispositivos sincronizados

300 millones de peticiones de sincronía por día



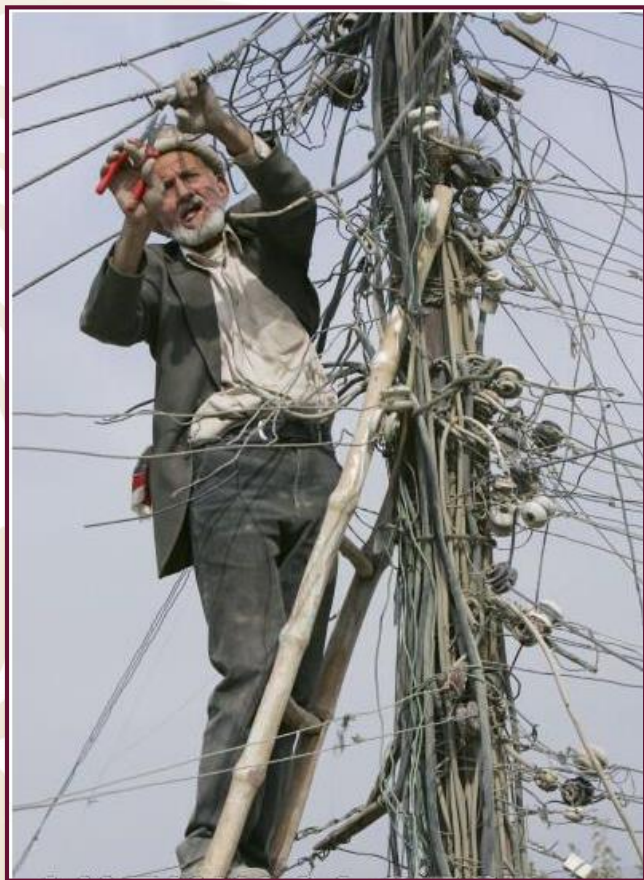
Calibración Laboratorios Secundarios  
Acreditación



Industria







# Epílogo

## Huso

*Instrumento manual, generalmente de madera, de forma redondeada, más largo que grueso, que va adelgazándose desde el medio hacia las dos puntas, y sirve para hilar torciendo la hebra y devanando en él lo hilado.*





# La Hora Oficial y los Husos Horarios

## ¡Gracias!

*Eduardo de Carlos López*  
*Dirección de Tiempo y Frecuencia, CENAM*  
*[edlopez@cenam.mx](mailto:edlopez@cenam.mx)*  
*Tel. 442 211 05 00 x 3205*



Tiempo y Frecuencia