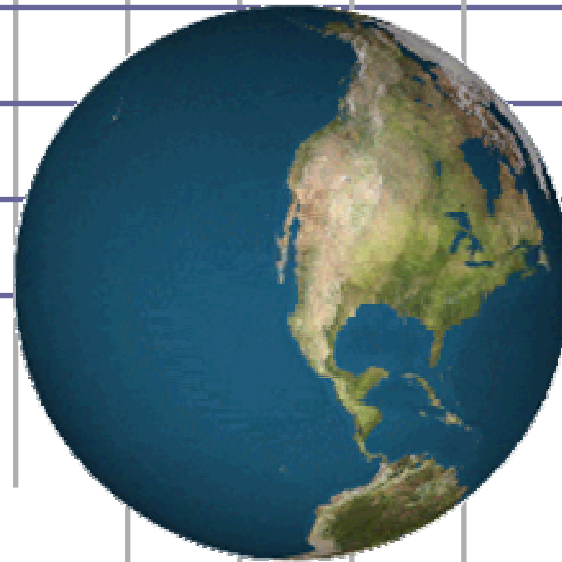




# Sistemas de Coordenadas

**Norbertino Suárez**

Setiembre, 2014





## Concepto: Coordenadas

Para ubicar un punto en el espacio es necesario saber su posición; ésta puede ser respecto a otro objeto, a una posición ya conocida, o referido a un sistema de coordenadas.

Las coordenadas son grupos de datos (números) que describen una posición en un determinado espacio.

Al proceso de determinar la ubicación geográfica de un elemento se denomina **georreferenciar**.

Existen dos tipos de georreferenciación: directa e indirecta.

En la directa los elementos son ubicados directamente por las coordenadas geográficas o cartográficas (Punta del Este esta ubicada en latitud  $34^{\circ} 58' S$  y longitud  $54^{\circ} 57' W$  ). En la indirecta los elementos son ubicados en relación a otros elementos del espacio (El Hospital de Clínicas esta ubicado entre las calles Av. Italia, Gral. Las Heras, Dr. M. Quintella y Av. Américo Ricaldoni).





## Sistemas de Coordenadas

En geometría, un sistema de coordenadas es un sistema que utiliza uno o más números (coordenadas) para determinar unívocamente la posición de un punto o de otro objeto geométrico. En cartografía es el sistema utilizado para determinar la posición (ubicación espacial) de un objeto geográfico en la superficie terrestre.



# Sistemas de Coordenadas

- **Coordenadas Esféricas o Geográficas.**
- **Coordenadas Planas o Cartesianas.**

# Coordenadas Esféricas o Geográficas

Adecuadas para datos espaciales de orden global. Estas coordenadas se pueden expresar en ángulos (sexagesimales o centesimales).

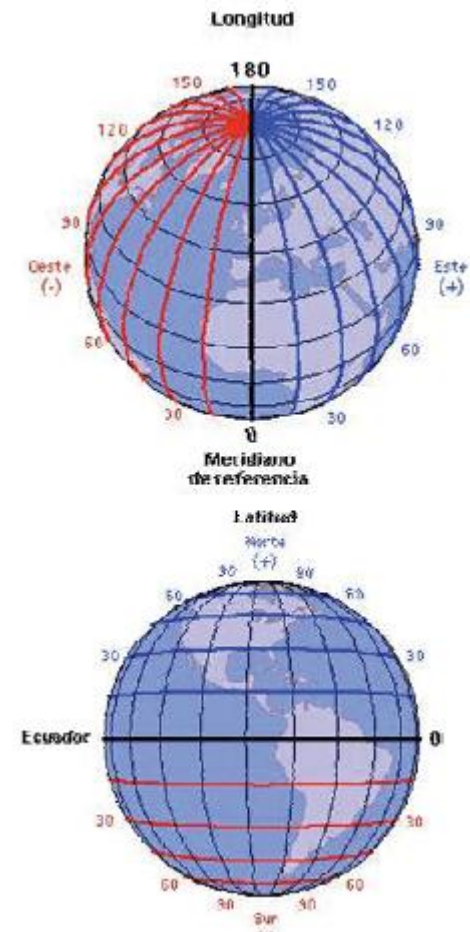
Ángulos sexagesimales: Círculo total  $360^\circ$  (ángulo recto  $90^\circ$ ).

Ángulos centesimales: Círculo total  $400^\circ$  (ángulo recto  $100^\circ$ ).

# Coordenadas Esféricas o Geográficas

Los **meridianos** son círculos máximos cuyos planos contienen el eje de rotación de la Tierra y pasa por los polos. El meridiano de origen es el que pasa por el observatorio británico de Greenwich.

Los **paralelos** son círculos cuyo plano es perpendicular al eje de los polos. El paralelo de origen es el Ecuador (círculo máximo origen de la latitud).



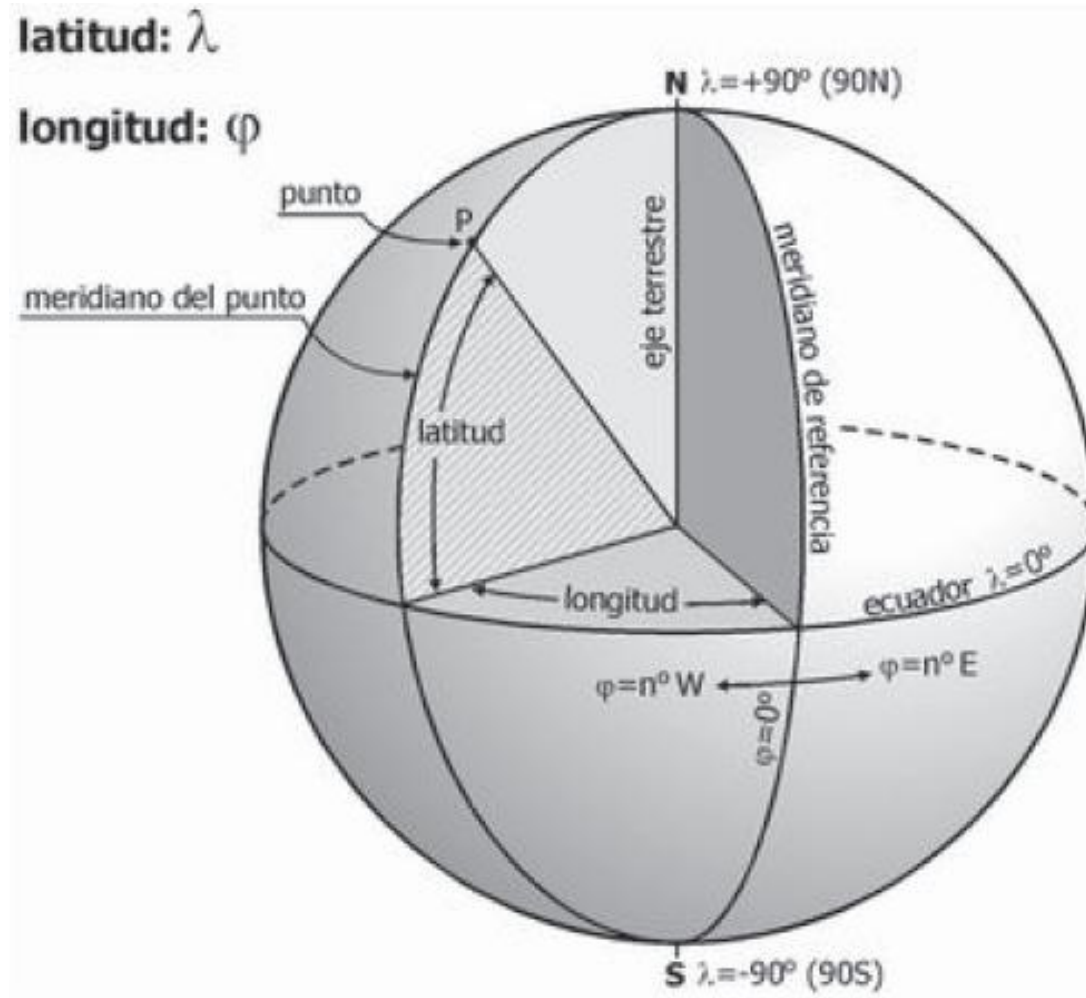


# Coordenadas Esféricas o Geográficas

**LONGITUD:** Medida del ángulo (sobre el plano del Ecuador) entre el meridiano del punto de la superficie terrestre y el meridiano de origen fijado arbitrariamente (meridiano de Greenwich) . Valores entre  $180^{\circ}$  Este y  $180^{\circ}$  Oeste.

**LATITUD:** Medida del ángulo (sobre el plano del meridiano del lugar) entre el paralelo que pasa por el punto de la superficie terrestre y el Ecuador (círculo máximo origen de la latitud). Valores entre  $90^{\circ}$  Sur y  $90^{\circ}$  Norte.

# Coordenadas Esféricas o Geográficas







## Coordenadas Planas

Estas coordenadas utilizan ejes cartesianos y sus unidades pueden ser metros, kilómetros, etc.

Las coordenadas planas (o cartesianas) locales son válidas para porciones más o menos reducidas de la superficie de la Tierra.

Utilizan dos ejes perpendiculares (horizontal y vertical - abscisa y ordenada) cuya intersección es el origen que se usa para la localización de cualquier punto del plano.

Al origen normalmente se le asigna el valor  $(0,0)$ ; no obstante puede recibir valores diferentes del cero.



## Coordenadas Planas Locales

Cada país posee por lo menos un sistema propio de coordenadas planas.

Las mismas tienen por finalidad simplificar los cálculos a nivel local.

En Uruguay hasta el año 1998 se utilizó para la Cartografía de Base, el Sistema de Referencia ROU-USAMS y el Sistema de Proyección Gauss-Krüger (modificado). El Sistema de Coordenadas se define con el Origen de las X a 500 km al Oeste del meridiano central ubicado en 62<sup>g</sup> centesimal (55° 48' sexagesimales), de ahí su calificación de modificado, y el Origen de las Y es el Polo Sur.



## Sistema de Coordenadas UTM

El Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), usa la proyección cilíndrica conforme llamada Transversa Mercator (TM). En este caso el cilindro transversal se considera tangente al meridiano central, analíticamente es secante (factor de escala en el meridiano central es de 0,9996, en los meridianos automecoicos es 1 y en los bordes de huso es 1,0004).

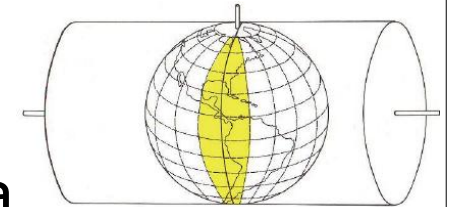
El Sistema de Coordenadas UTM, y también considerado de Proyección en su conjunto, divide la Tierra en 60 husos de  $6^\circ$  de longitud, únicamente entre los paralelos  $80^\circ$  S y  $84^\circ$  N.

Cada uno de estos husos se divide en fajas o bandas de  $6^\circ$  de latitud (ancho) por  $8^\circ$  de longitud (alto), las últimas de la fila del extremo Norte son de  $6^\circ$  por  $12^\circ$ .

## Sistema de Coordenadas UTM

Su finalidad es que sea utilizable con carácter mundial.

Este sistema fue adoptado después de la 2ª Guerra Mundial (1947) por el ejército de EE.UU.

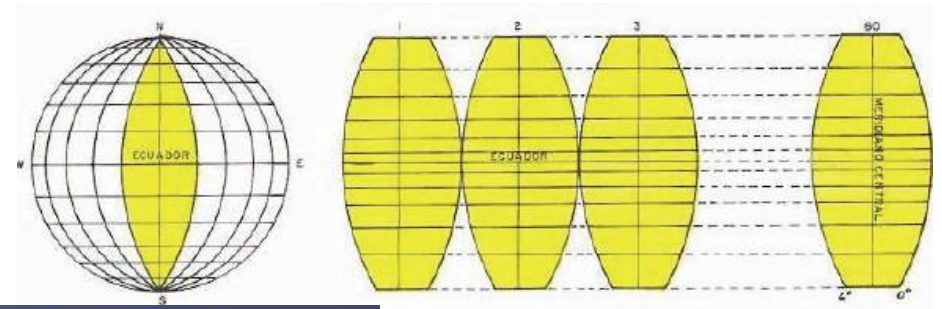


En 1954 la Asociación Internacional de Geodesia recomienda el empleo del Sistema de Coordenadas y Proyección UTM para generar la cartografía de todo el mundo.

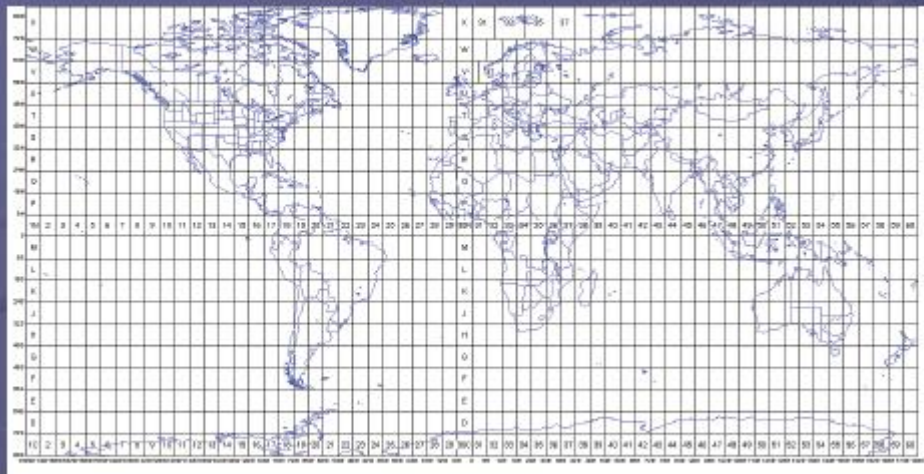
El Sistema de Coordenadas y de Proyección UTM es utilizado actualmente en la Cartografía de Base y Derivada, elaborada por el Servicio Geográfico Militar de Uruguay.

# Coordenadas UTM

Las ZONAS se identifican por medio de letras que corresponden a las Fajas o Bandas (desde la C a la X excluyendo la I y la O) y de números que corresponden a los Husos (del 1 al 60).

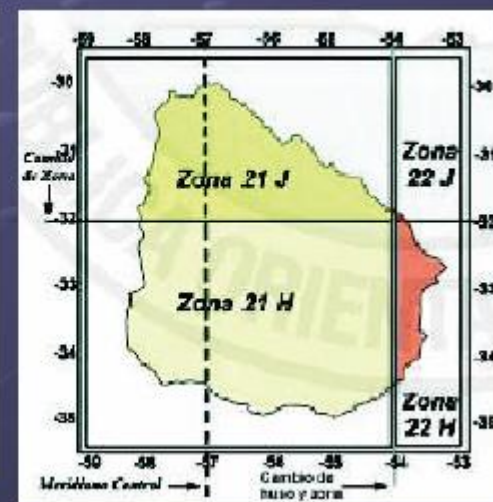


## Mundiales

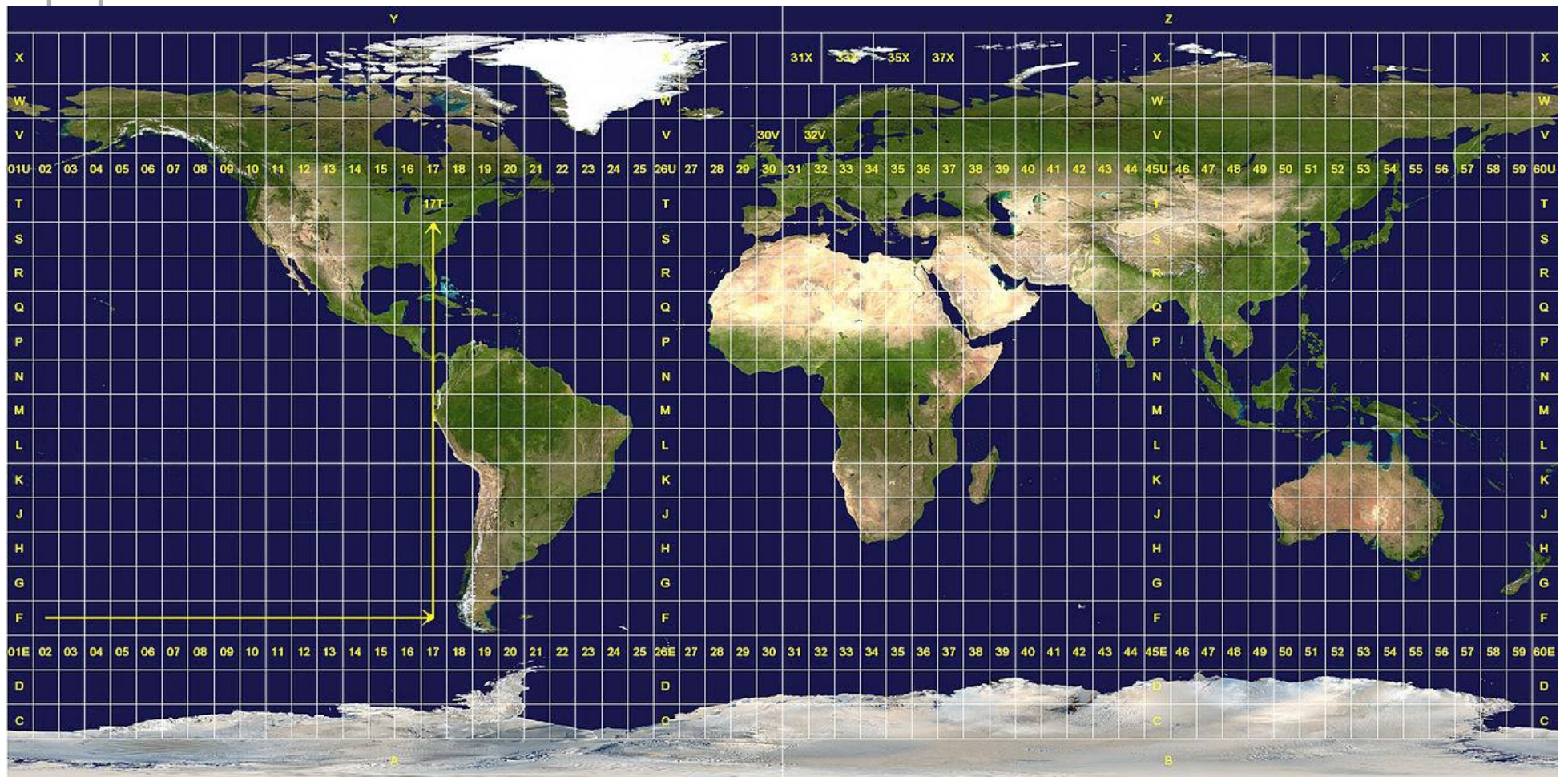


<http://www.gpsinformation.org/utm-zones.gif>

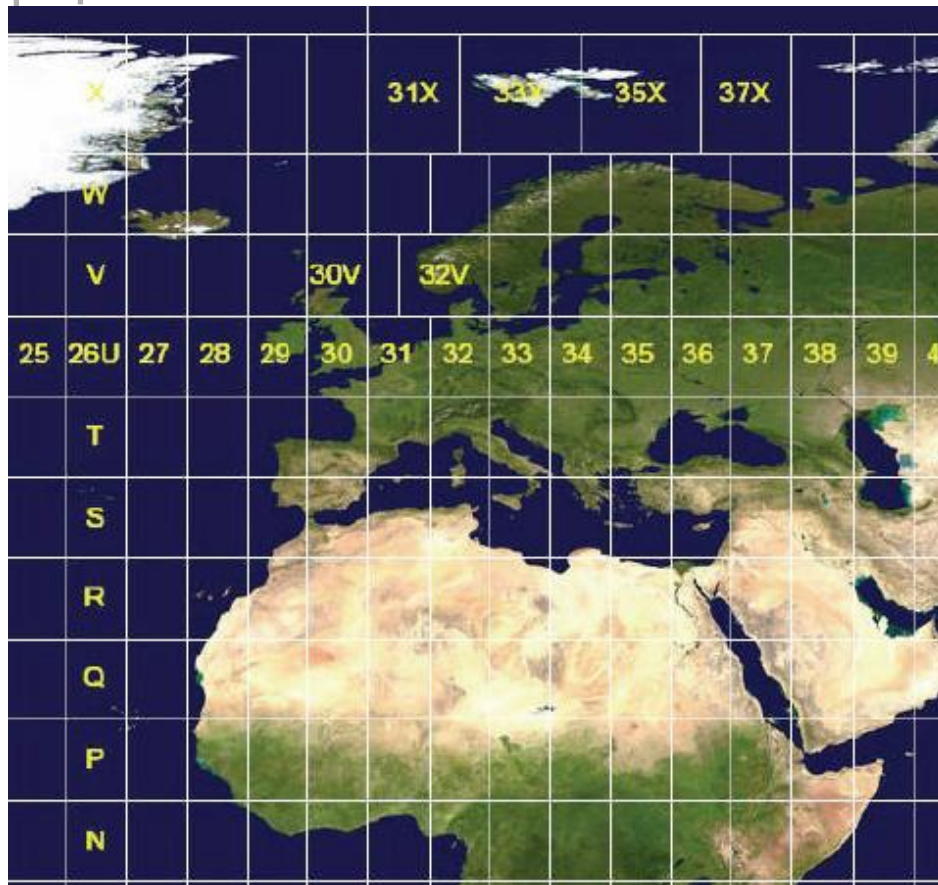
## Uruguay



# Coordenadas UTM



# Coordenadas UTM



# Coordenadas UTM

La escala en el meridiano central es de 0.9996 y alcanzando como máximo 1.0004 en los extremos de la zona.

Las coordenadas UTM están definidas en metros.

Origen X: 500.000 m del meridiano Central disminuyendo hacia el Oeste y aumentando hacia el Este.

Origen Y: se fija en 10.000.000 m para el Ecuador en el hemisferio Sur y 0 para el Norte.

Los valores crecen hacia el Norte y decrecen hacia el Sur.

Las coordenadas UTM se registran con 6 dígitos en el eje X y 7 dígitos en el eje Y.

