

INSTITUTO NACIONAL DE HIDRÁULICA
División técnica, Unidad de Ing. y Desarrollo

GEODESIA ESPACIAL

GENERALIDADES



Gobierno
de Chile




INTRODUCCIÓN

La duda de conocer las dimensiones de distintos lugares, países, continentes, y finalmente del planeta a estado siempre.


Los egipcios (Codo Real=0,524 m), griegos (estadios=174,125 m), y romanos (pie=0,296 m) hacían mapas para determinar sus predios y calcular sus cosechas.

Pero fue recién en 1884 que se adopta el meridiano de Greenwich en una conferencia internacional de geografía celebrada en Washington DC, a la que asistieron delegados de 25 países.






PRINCIPALES ACUERDOS

- El meridiano que atraviesa el Real Observatorio de Greenwich será el *meridiano cero ó inicial*.
 - Las longitudes alrededor del globo al este y oeste se tomarán hasta los 180° desde el meridiano cero.
 - Todos los países adoptarán el día universal. El que comienza a medianoche en Greenwich y tendrá una duración de 24 horas.
 - Se promoverán todos los estudios técnicos para la regulación y difusión de la aplicación del Sistema Métrico Decimal a la división del tiempo y el espacio.
- 



PRINCIPALES ACUERDOS

- El meridiano que atraviesa el Real Observatorio de Greenwich será el *meridiano cero ó inicial*.
 - Las longitudes alrededor del globo al este y oeste se tomarán hasta los 180° desde el meridiano cero.
 - Todos los países adoptarán el día universal. El que comienza a medianoche en Greenwich y tendrá una duración de 24 horas.
 - Se promoverán todos los estudios técnicos para la regulación y difusión de la aplicación del Sistema Métrico Decimal a la división del tiempo y el espacio.
- 

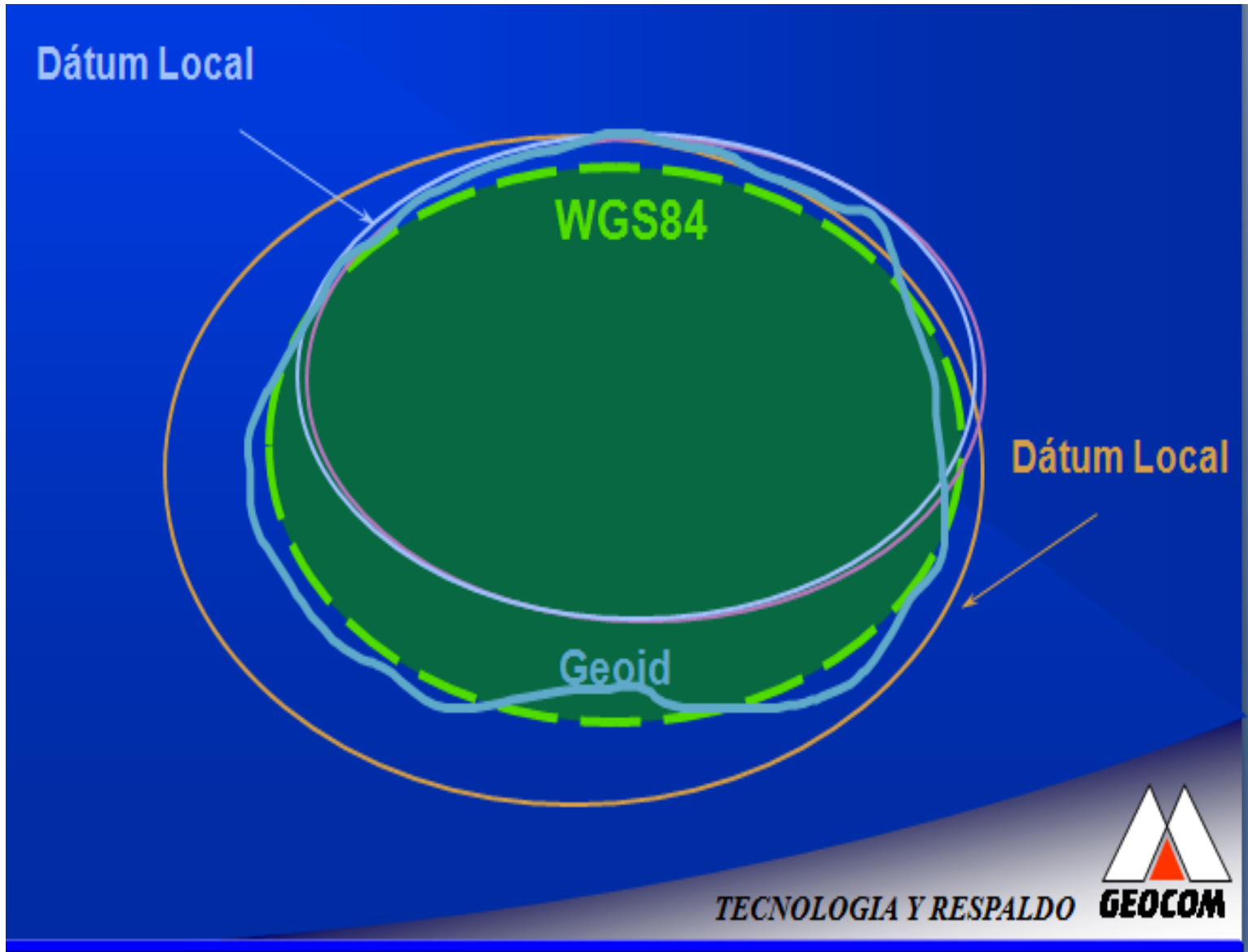
ELIPSOIDES, GEOIDE Y DATUM

El meridiano de Greenwich



ELIPSOIDES, GEOIDE Y DATUM

Sistemas Locales PSAD-56 , SAD-69 y WGS-84



ELIPSOIDES, GEOIDE Y DATUM

Los Datum La Canoa, Venezuela y Chua, Brasil (Minas Gerais)



SISTEMA GEODÉSICO MUNDIAL



DATUM WGS-84



SISTEMAS SATELITALES

NAVSTAR (***N**avigation **S**atellite **T**iming **A**nd **R**anging*) de Estados Unidos.

GLONASS (Global Navigation Satellite System) de Rusia.

Terminando la etapa de prueba, el nuevo sistema europeo *GALILEO*.

Otros sistemas de navegación satelital que podrían ser , son

Beidou (Compass o BeiDou/Compass Navigation) de China.

QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) de Japón.

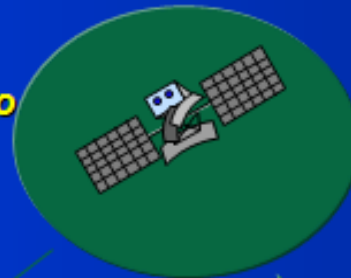
IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) de India..



COMPONENTES DEL SISTEMA GPS

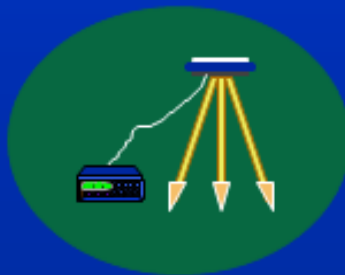
SATELITES

- 24 Activos + 3 repuesto
- Período 12 horas
- 20.200 Kmts. de altura



RECEPTORES

- Obtención de código y fase
- Extracción del mensaje de navegación
- Cálculo de posición



SISTEMA DE CONTROL

- Sincronización de relojes
- Predicción de órbitas
- Inyección de datos
- Monitoreo de satélites



COMPONENTE FRECUENCIA

Para todas las señales GPS se usa una frecuencia fundamental de 10.23 Mega Hertz (*MHz*), que es conducida por el reloj del satélite.

De esta frecuencia se deducen los siguientes 2 canales:

$$L1 = 154 * 10.23 \text{ MHz} = 1575.42 \text{ MHz (correspondiente a una } l = 19 \text{ cm.)}$$

$$L2 = 120 * 10.23 \text{ MHz} = 1227.60 \text{ MHz (correspondiente a una } l = 24 \text{ cm.)}$$

Inicialmente tenemos las variables velocidad y longitud de onda de modo que:

$$f = v / \lambda$$

$$\text{Luego: } d = v / t \quad \text{ó} \quad d = \lambda f / t$$

Entonces se tienen muchas distancias conocidas satélite-punto en tierra y también varios triángulos entre el punto y los satélites, luego también , varios ángulos.

ESTACIÓN O BASE PERMANENTE

Un punto geográfico base, tiene un receptor GPS que opera en forma continua con un intervalo de registro de tiempo estándar de por ejemplo 30 s.

En general tiene habilitado un receptor de alta tecnología, ubicado, cercano o enlazado a un punto fijo, cuya antena está sólidamente vinculada al suelo. El receptor funciona las 24 horas del día, midiendo las coordenadas geodésicas del centro de la antena.



EQUIPOS GPS MIDIENDO EN TERRENO

BASE GEOGRÁFICA EN TERRENO

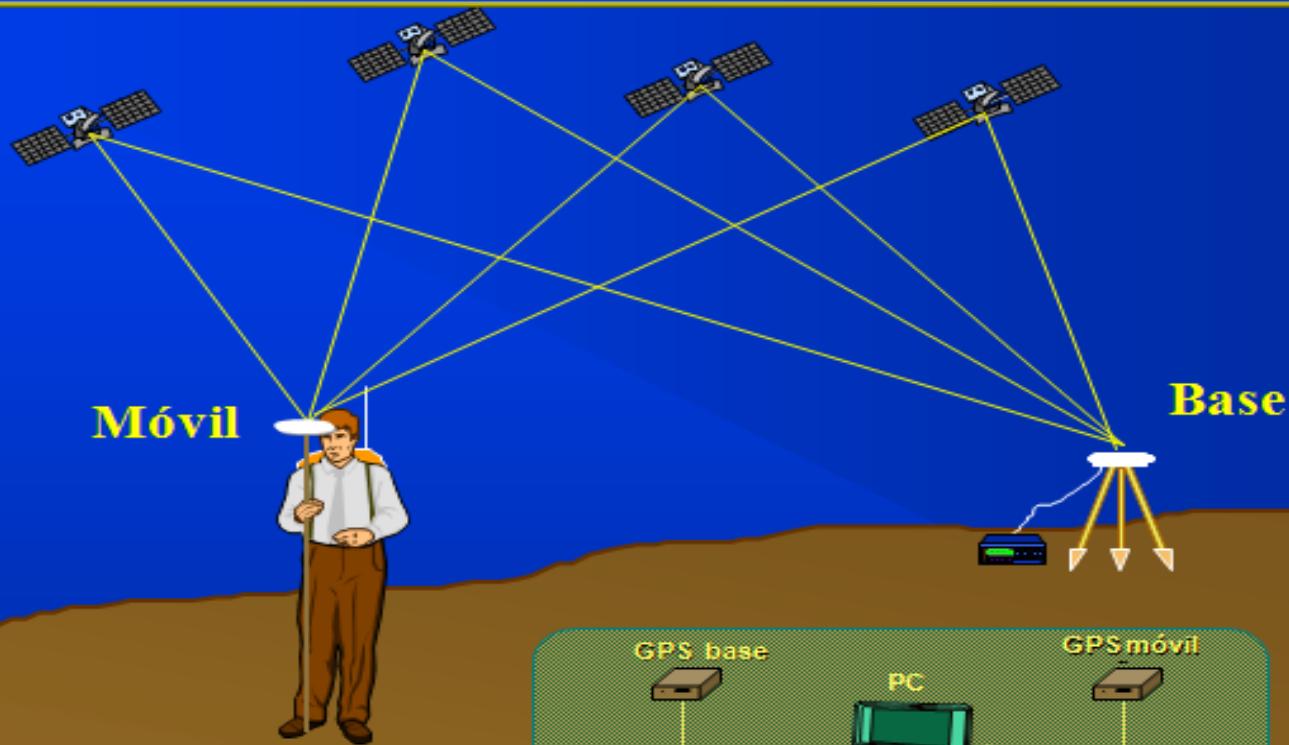


PUNTO MEDIDO



EQUIPOS GPS DE TERRENO

METODO DIFERENCIAL POST-PROCESO



TECNOLOGIA Y RESPALDO



RESULTADOS



Para la determinación horizontal de coordenadas, (pe. UTM:norte, este; Geográficas: Latitud, Longitud) se debe tener:

- Al menos 2 receptores (1 base y 1 remoto)
- Al menos 1 punto debe tener coordenadas conocidas en el Dátum requerido (estación base)
- Tener al menos 4 satélites comunes con buena geometría.

En altura se utiliza:

El Modelo Global (EGM96)

Ideal contar con puntos locales nivelados al nmm o al nrs.



APLICACIÓN GPS EN ZONAS COSTERAS

Aparte de las mediciones terrestres, a pie con jalones o en vehículos, existen aplicaciones de GPS en combinación con helicópteros, aviones, drones, embarcaciones, etc..

Existe un sistema aéreo-satelital para determinar cotas o batimetría en la costa somera, este se denomina ALTM y lo ejecuta OPTECH de Canadá.

Éste emite y envía pulsos de luz en dirección al terreno, siendo los retornos de estos pulsos registrados en forma de una nube de puntos las coordenadas (Norte, Este, Altitud). Los pulsos de luz son emitidos en la zona del infra rojo cercano a frecuencias que oscilan entre los 33 y los 167 kHz ,vale decir es capaz de emitir desde 33.000 a 167.000 pulsos por segundo. OPTECH es asesor del SAF de la FACH.



SHOALS~1.MPG

FIN
PRESENTACIÓN



**Instituto
Nacional de
Hidráulica**

Ministerio de Obras
Públicas

Gobierno de Chile

JUAN CARLOS VERGARA MARTÍNEZ