

FUENTE DE DATOS



Ministerio de
Defensa
Presidencia de la Nación

DNCTA

DIRECCIÓN NACIONAL CONTROL
DE TRÁNSITO AÉREO ARGENTINA

Dirección de servicios de Navegación Aérea
My. NAUMOVITCH Gabriel

➔ REQUERIMIENTOS DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

“PRECISIÓN, EXACTITUD, RESOLUCIÓN E INTEGRIDAD”

CALIDAD Y GESTION DE LOS DATOS e-TOD

“REQUERIMIENTOS AREA 2” TERRENO Y OBSTACULOS

- EXACTITUD: 5m. Horiz. - 3m. Vert.
- RESOLUCION: 0.10 m.

➔ REGLAS Y CARACTERISTICAS DE LA TOMA DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

- DATOS DE TERRENO: MDT c/30m.
Radio 10/45 Km. MDT >120m. datos AREA 2 <120m. AREA 1
- DATOS DE OBSTACULOS: Puntos, Líneas, polígonos.
- CARACTERISTICAS DE DATOS DE OBSTACULOS: AREA 2 a/d.
- DATOS CARTOGRAFICOS DE AERODROMOS.

FUENTE DE DATOS



FUENTE DE DATOS

- **RESPONSABILIDADES**
- **FUENTE**
- **OBTENCION**
 - PROCEDIMIENTOS.
 - MEDIOS.
- **CONCEPTOS DEL SISTEMA GEODESICO WGS 84**
 - GEOIDE.
 - ELIPSOIDE.
 - SISTEMA DE REFERENCIA LOCAL.
 - ONDULACION GEOIDAL.

RESPONSABILIDADES

Capítulo 2

EXACTITUD, RESOLUCIÓN E INTEGRIDAD DE LOS DATOS AERONÁUTICOS

2.3 FUENTE DE LOS DATOS AERONÁUTICOS

Incumbe a las **autoridades** competentes de los servicios técnicos pertinentes **de un Estado contratante**, la **responsabilidad de asegurarse de que se determinan los datos aeronáuticos en bruto que han de ser promulgados** mediante el servicio de información aeronáutica (AIS).

Al recibir los datos en bruto, los servicios técnicos pertinentes deben **verificar, registrar y corregir** los datos para que **puedan entregarse en un formato normalizado** al siguiente usuario previsto.

DATOS OBTENIDOS DE FUENTES DISTINTAS.



RESPONSABILIDADES DE LA AUTORIDAD COMPETENTE

- VERIFICAR
- REGISTRAR
- CORREGIR
- PROMULGAR EN FORMATO NORMALIZADO

FUENTE DE DATOS

➤ RESPOSABILIDADES

➤ **FUENTE**

➤ OBTENCION

- PROCEDIMIENTOS.

- MEDIOS.

➤ CONCEPTOS DEL SISTEMA GEODESICO WGS 84

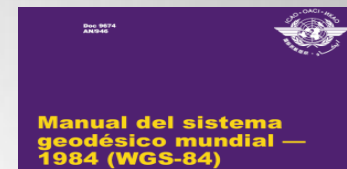
- GEOIDE.

- ELIPSOIDE.

- SISTEMA DE REFERENCIA LOCAL.

- ONDULACION GEOIDAL.

FUENTES



a) EN RUTA.

Las posiciones de **levantamiento topográfico** de ayudas para la navegación y de instalaciones de comunicaciones son normalmente proporcionadas por el **propietario/explotador (ATC) del equipo.**

b) SID, STAR, procedimientos de aproximación por instrumentos.

Las **posiciones calculadas** las determina normalmente el **proveedor de los servicios de tránsito aéreo** que es responsable del procedimiento, **en coordinación con el departamento técnico** que trata el diseño del procedimiento **en la administración del estado.**

c) AERÓDROMO/HELIPUERTO.

El **propietario o el explotador del aeródromo/helipuerto** proporciona normalmente las posiciones de **levantamiento topográfico** de umbrales, puertas, obstáculos y ayudas para la navegación situados en el aeródromo/helipuerto.

d) DIVISIONES Y RESTRICCIONES DEL ESPACIO AÉREO.

Las **posiciones declaradas** son normalmente definidas por las **autoridades de aviación civil o militares del Estado o por otros órganos gubernamentales.**

FUENTE DE DATOS

- RESPOSABILIDADES
- FUENTE
- **OBTENCION**
 - **PROCEDIMIENTOS.**
 - **MEDIOS.**
- **CONCEPTOS DEL SISTEMA GEODESICO WGS 84**
 - **GEOIDE.**
 - **ELIPSOIDE.**
 - **SISTEMA DE REFERENCIA LOCAL.**
 - **ONDULACION GEOIDAL.**

FUENTE

PROCEDIMIENTOS

MEDIOS



OBTENCION DE DATOS e-TOD

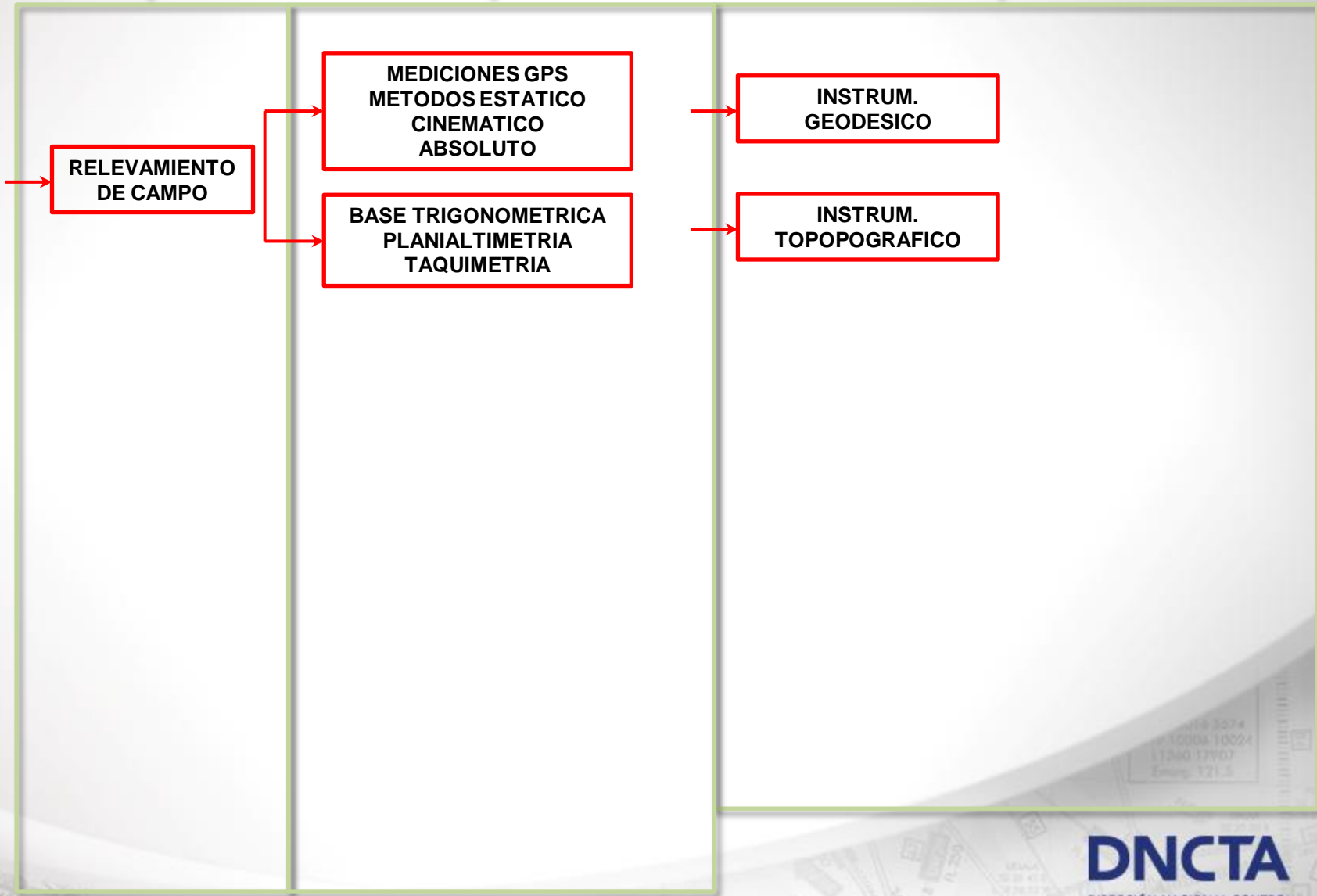
FUENTE

PROCEDIMIENTOS

MEDIOS



OBTENCION DE DATOS e-TOD

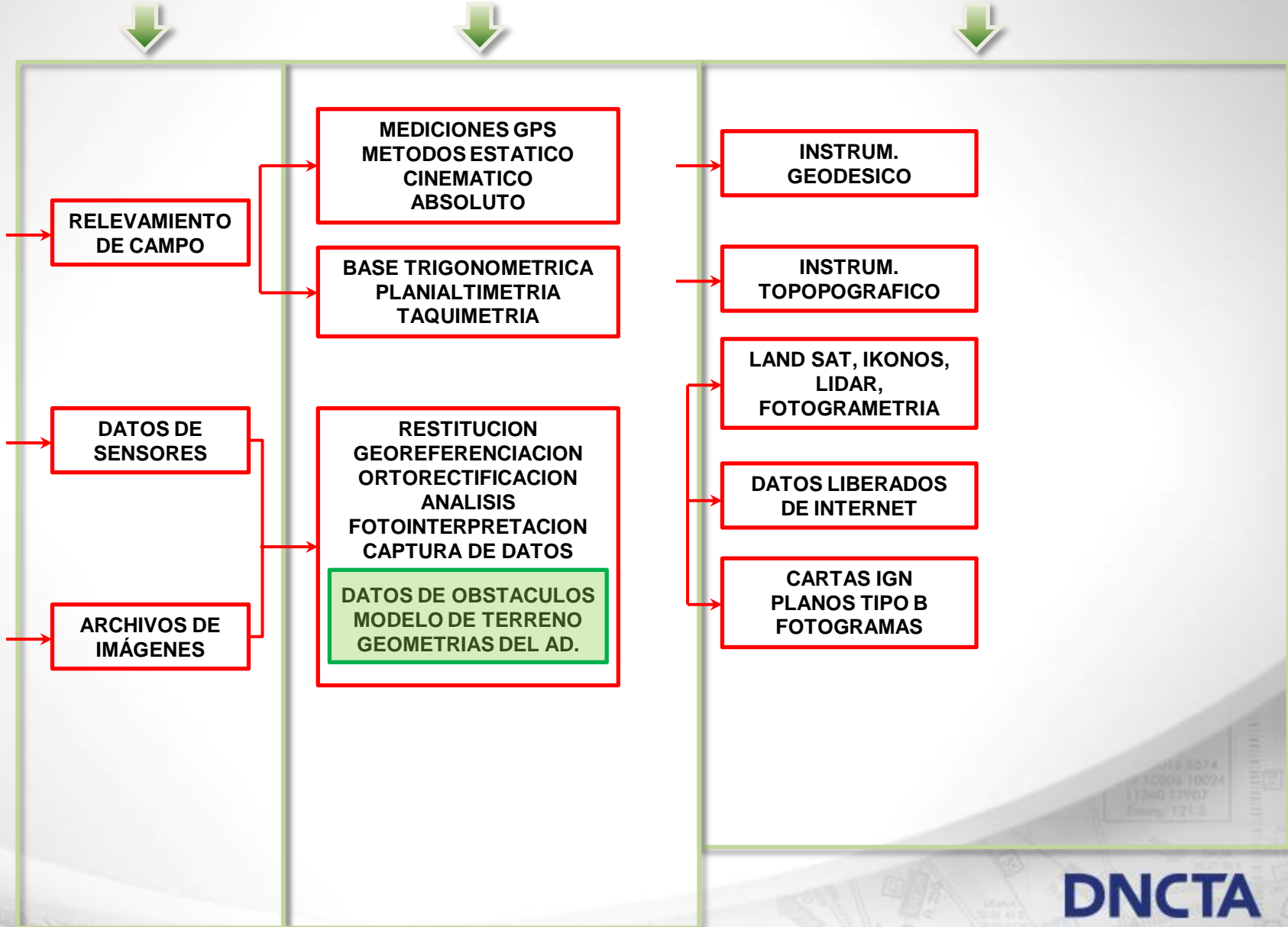


FUENTE

PROCEDIMIENTOS

MEDIOS

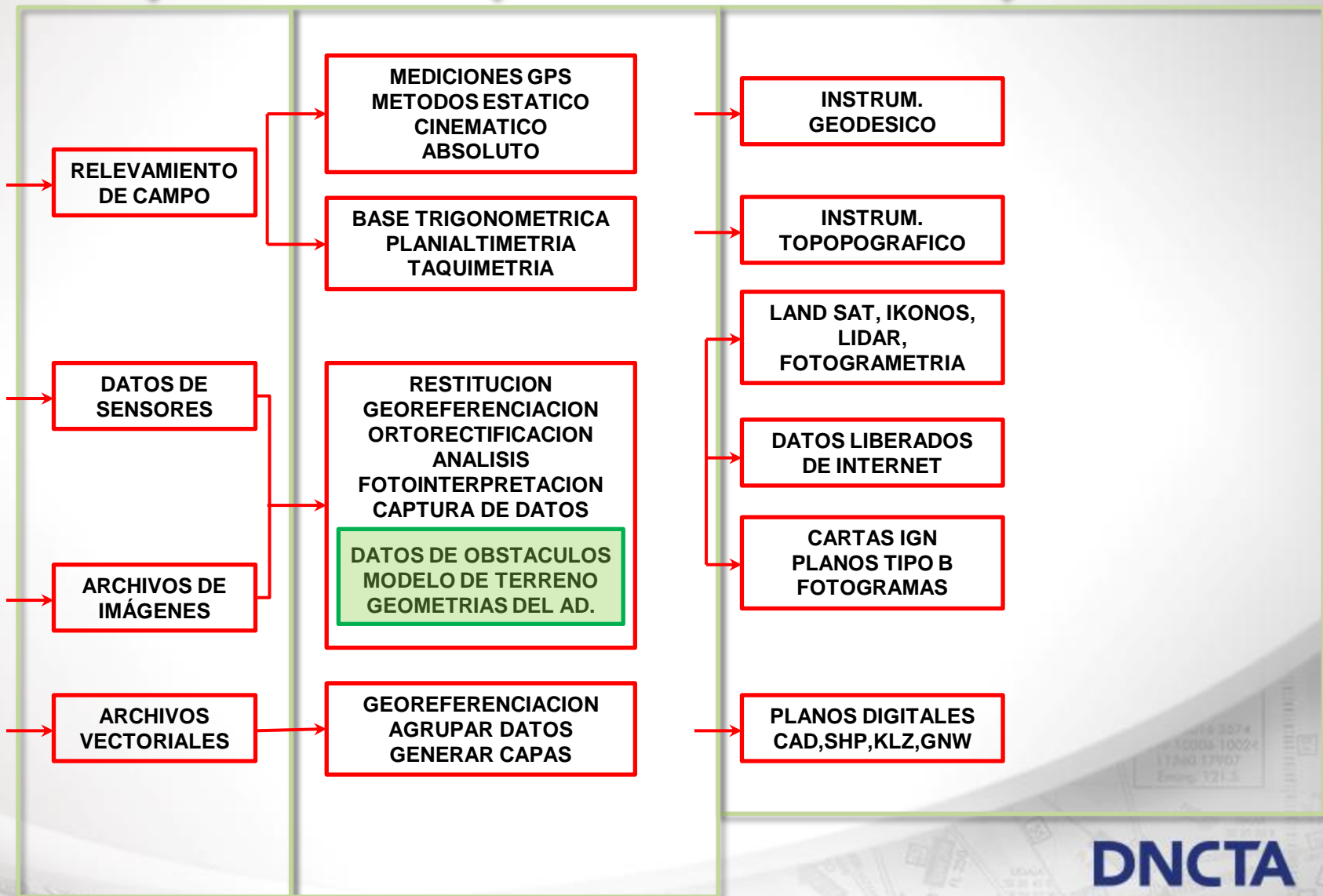
OBTENCION DE DATOS e-TOD



FUENTE PROCEDIMIENTOS

MEDIOS

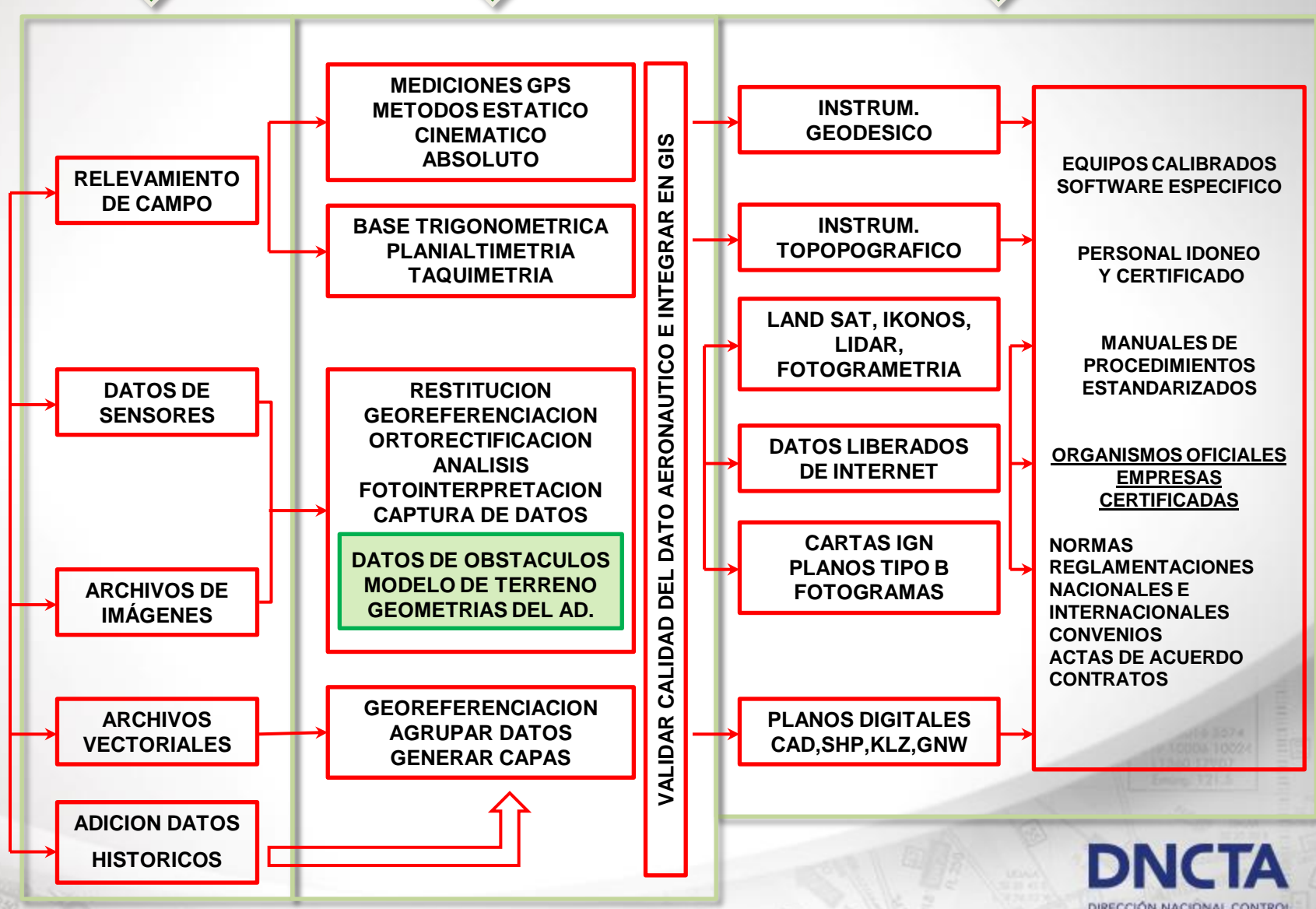
OBTENCION DE DATOS e-TOD



FUENTE PROCEDIMIENTOS

MEDIOS

OBTENCION DE DATOS e-TOD



Conventional Routes

RNAV

RNP

Narrow Obstacle Clearance Areas

Current Ground NAVAIDs

Waypoints

Seamless Vertical Path

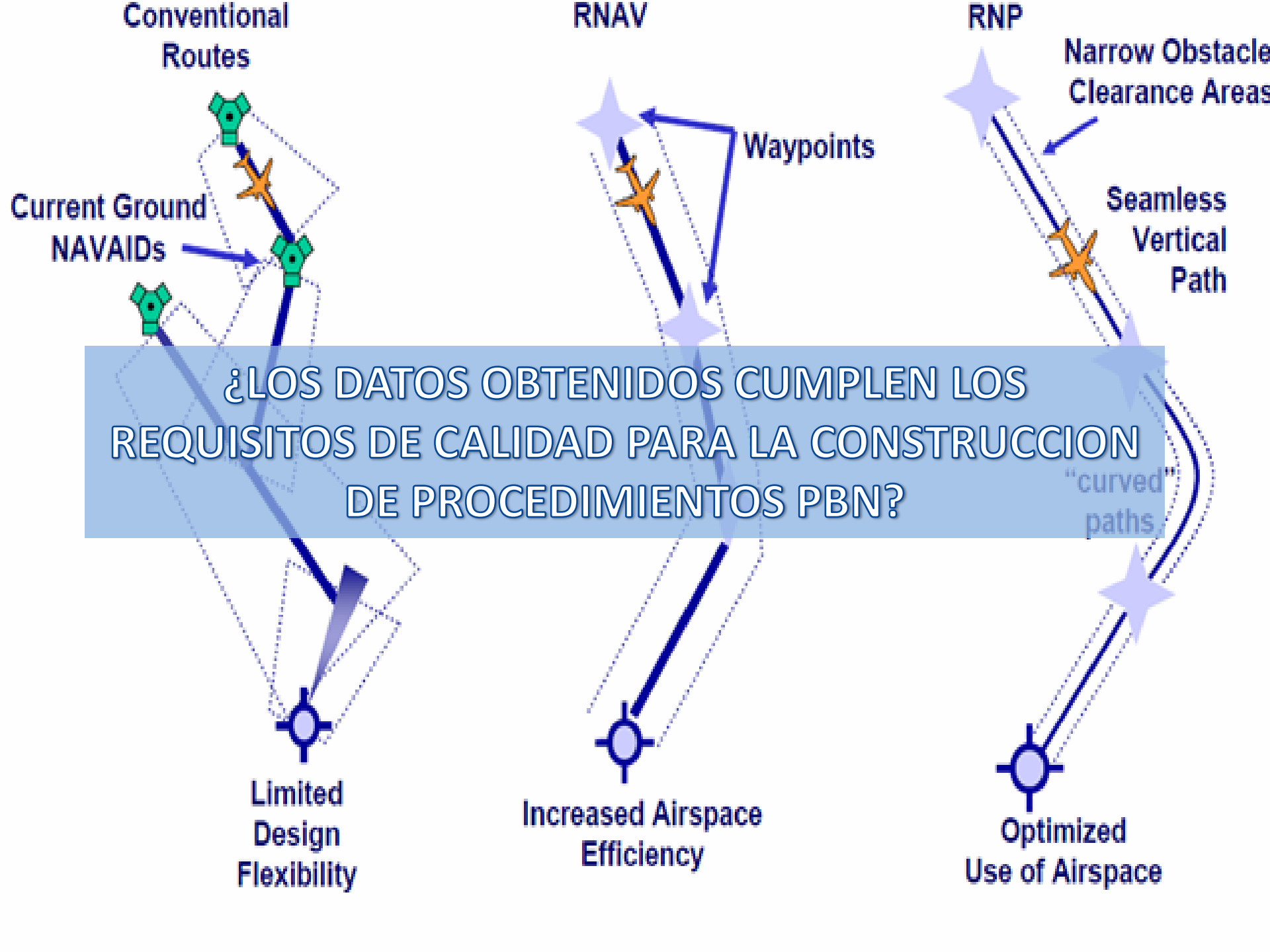
"curved" paths

¿LOS DATOS OBTENIDOS CUMPLEN LOS REQUISITOS DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCION DE PROCEDIMIENTOS PBN?

Limited Design Flexibility

Increased Airspace Efficiency

Optimized Use of Airspace

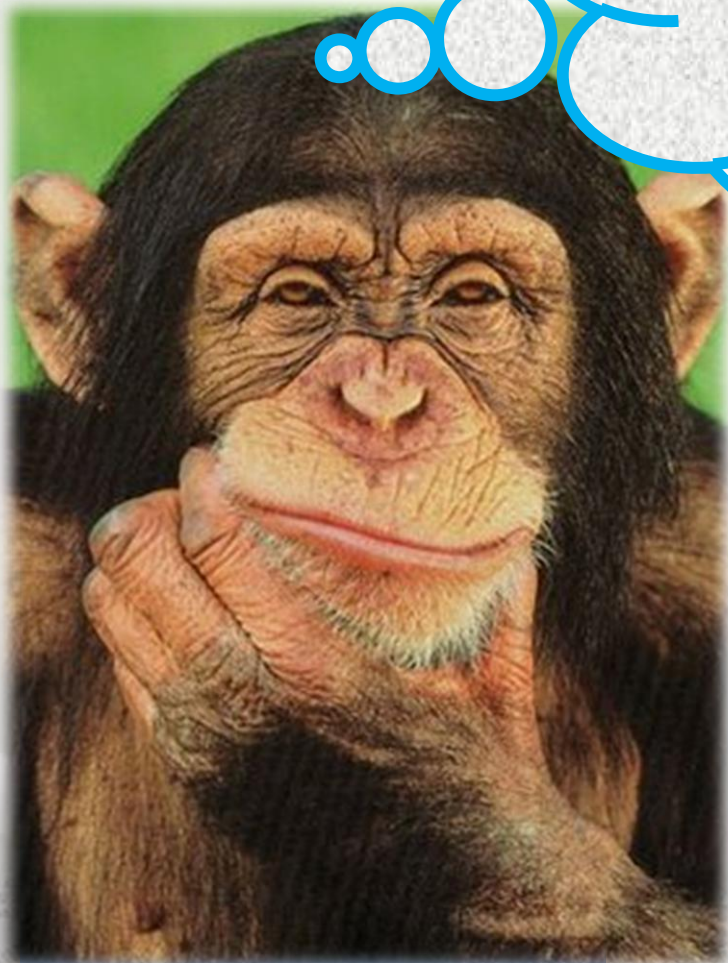


Conventional

RNAV

Low Obstacle
Areas

¿SOBRE QUE DATOS
AERONAUTICOS PLANIFICAMOS
Y CONSTRUIMOS LOS
PROCEDIMIENTOS PBN?



SEGURIDAD OPERACIONAL

Limited
Design
Flexibility

Increased Airspace
Efficiency

Optimized
Use of Airspace

"curved"
paths

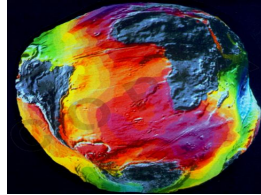


FUENTE DE DATOS

- RESPOSABILIDADES
- FUENTE
- OBTENCION
 - PROCEDIMIENTOS.
 - MEDIOS.
- **CONCEPTOS DEL SISTEMA GEODESICO WGS 84**
 - **GEOIDE.**
 - **ELIPSOIDE.**
 - **SISTEMA DE REFERENCIA LOCAL.**
 - **ONDULACION GEOIDAL.**

CONCEPTOS DEL SISTEMA GEODESICO WGS 84

➤ **GEOIDE**



➤ **ELIPSOIDE**

➤ **SISTEMA DE REFERENCIA LOCAL**

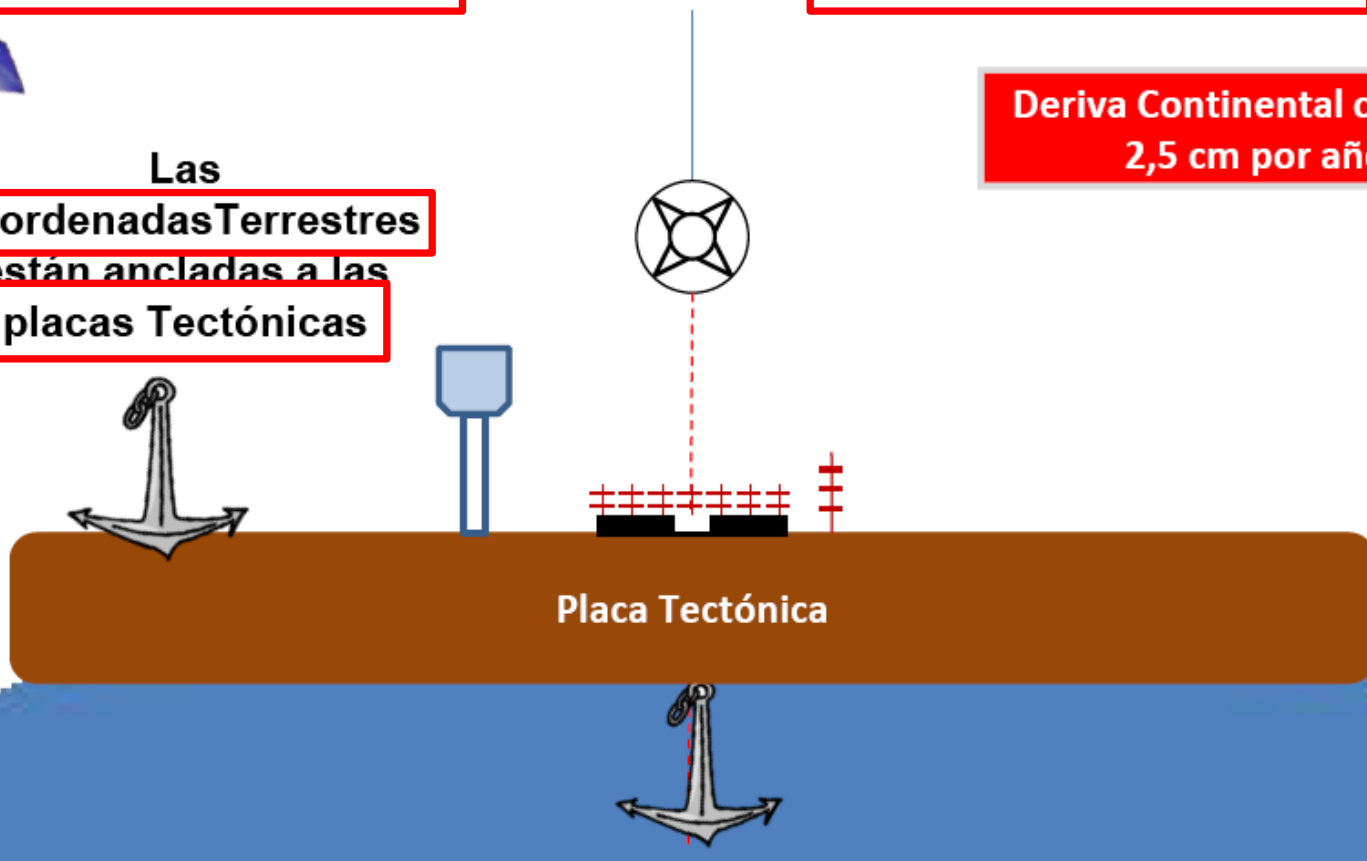
➤ **ONDULACION GEOIDAL**

GEOIDE

Coordenadas WGS84 están ancladas al centro de masa de la Tierra

Las coordenadas Terrestres están ancladas a las placas Tectónicas

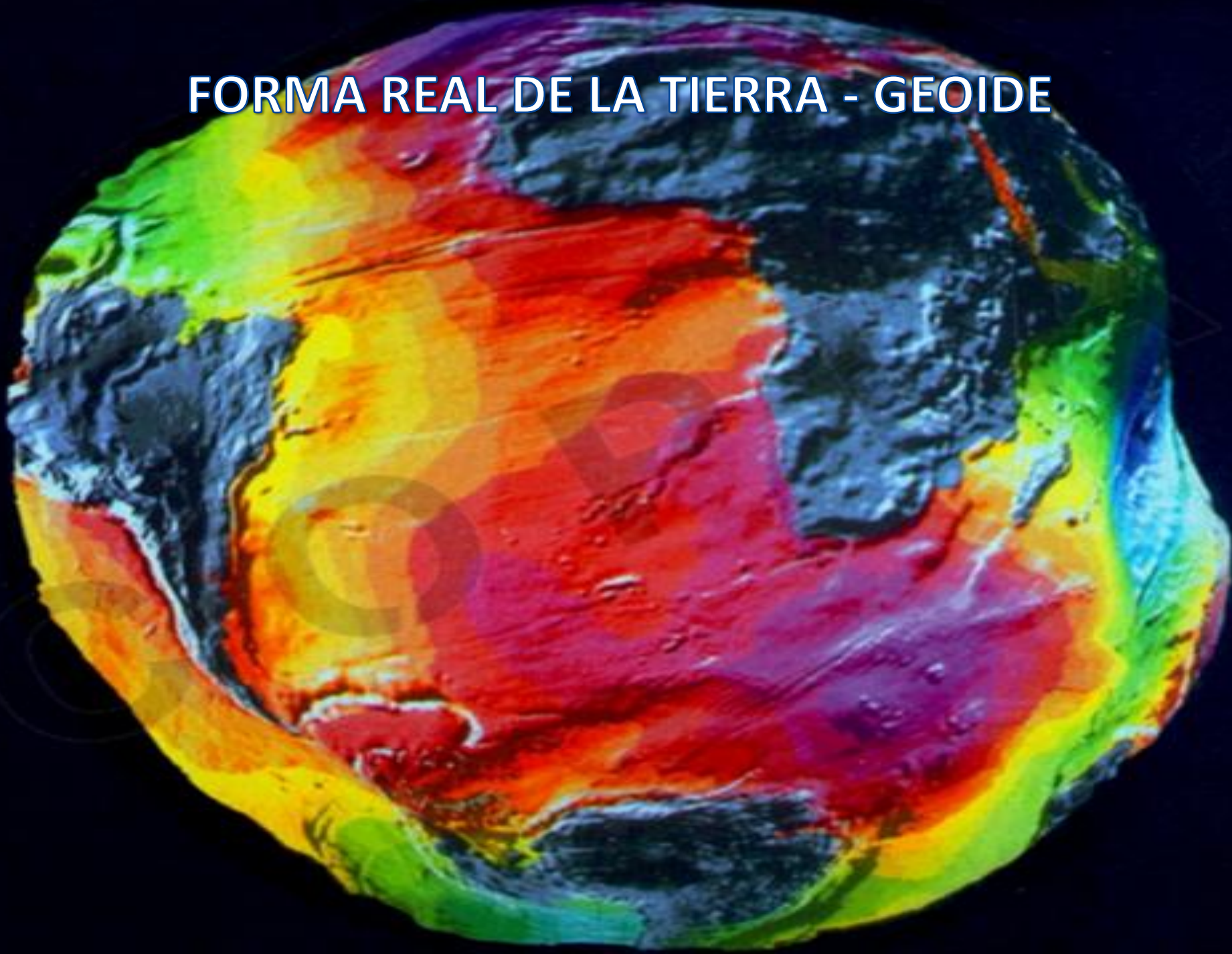
Deriva Continental cerca de 2,5 cm por año



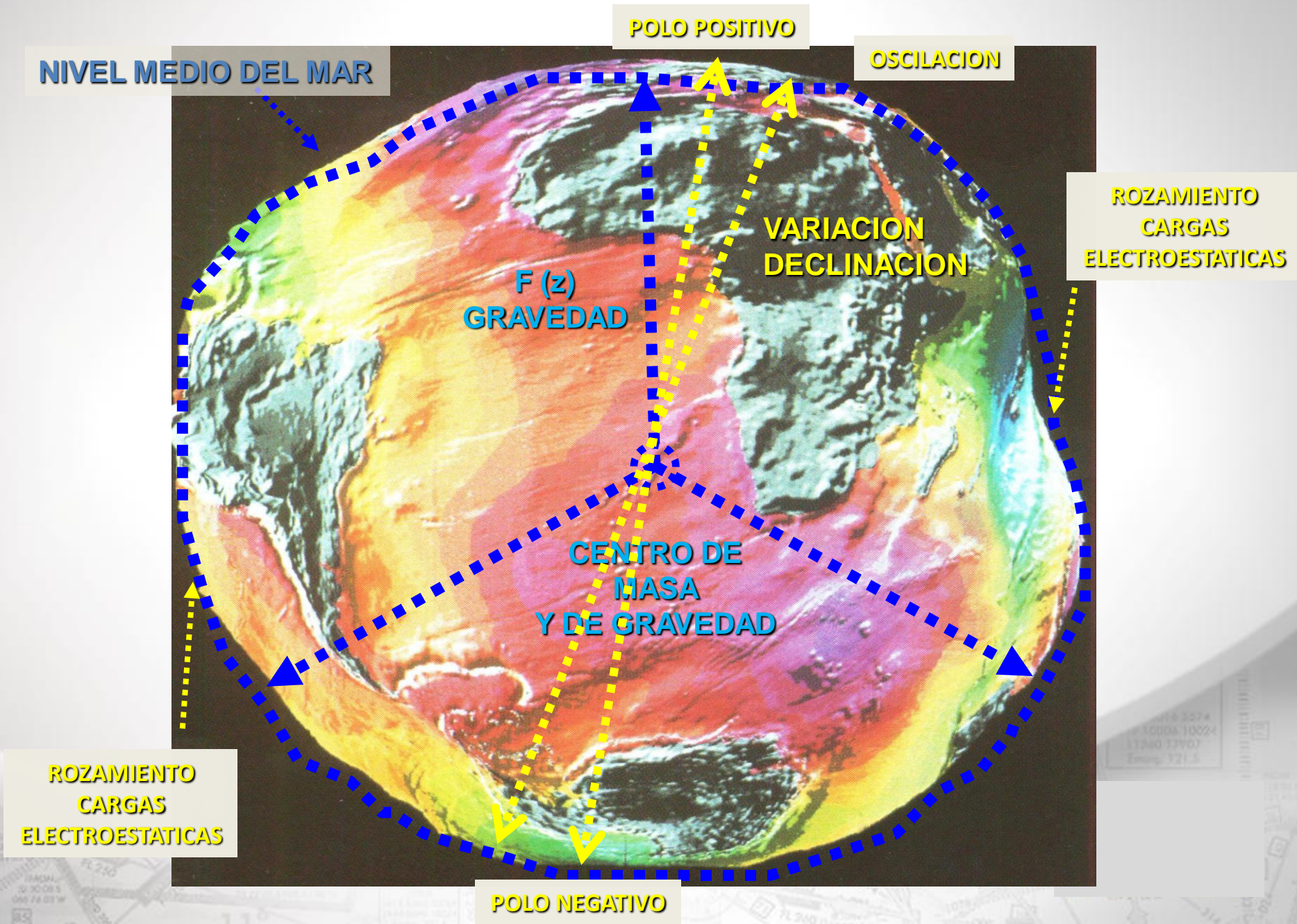
DNCTA

DIRECCIÓN NACIONAL CONTROL
DE TRÁNSITO AÉREO ARGENTINA

FORMA REAL DE LA TIERRA - GEOIDE



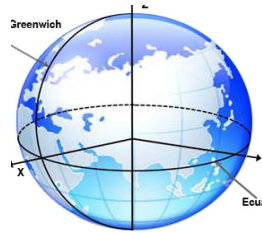
CARACTERISTICAS FISICAS



CONCEPTOS DEL SISTEMA GEODESICO WGS 84

➤ GEOIDE

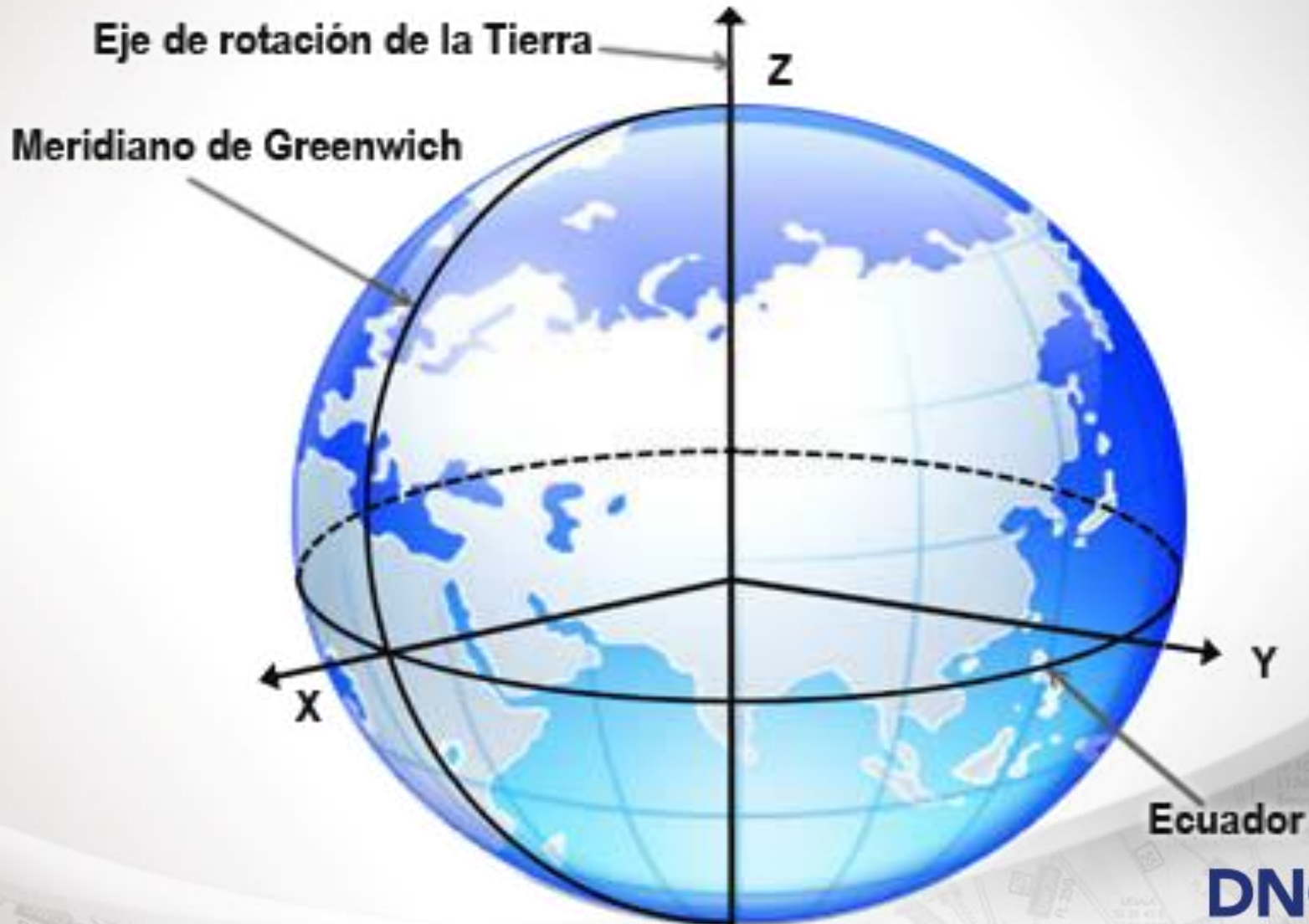
➤ **ELIPSOIDE**



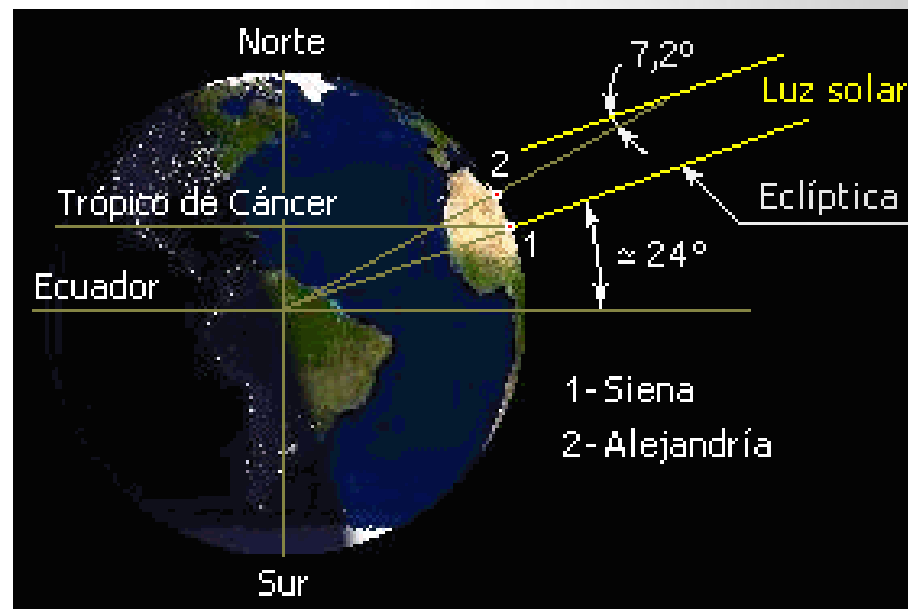
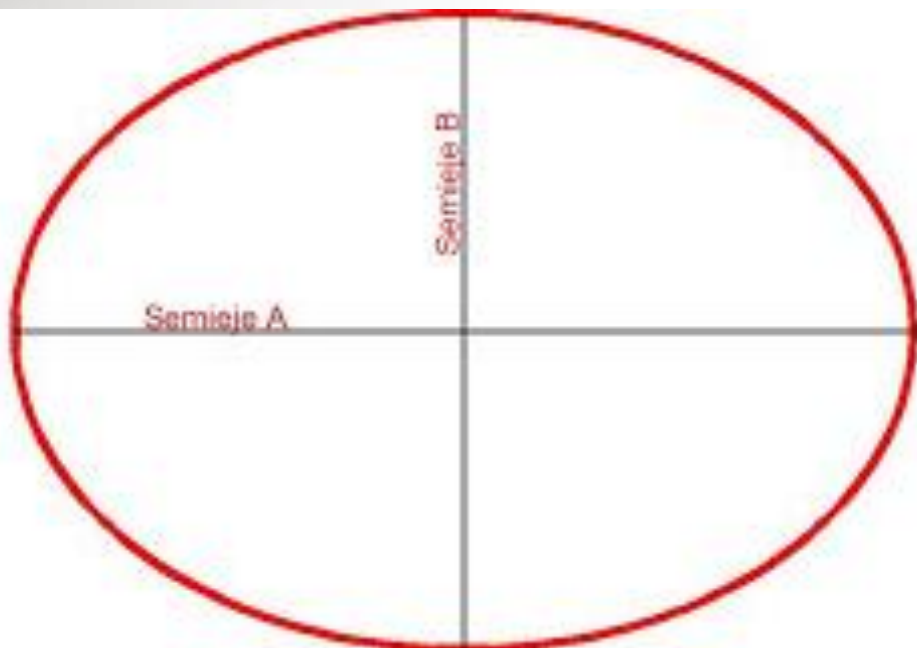
➤ SISTEMA DE REFERENCIA LOCAL

➤ ONDULACION GEOIDAL

ELIPSOIDE - MODELO MATEMATICO DE LA TIERRA



MODELOS MATEMATICOS DIMENSIONES ESTIMADAS (DATUM)

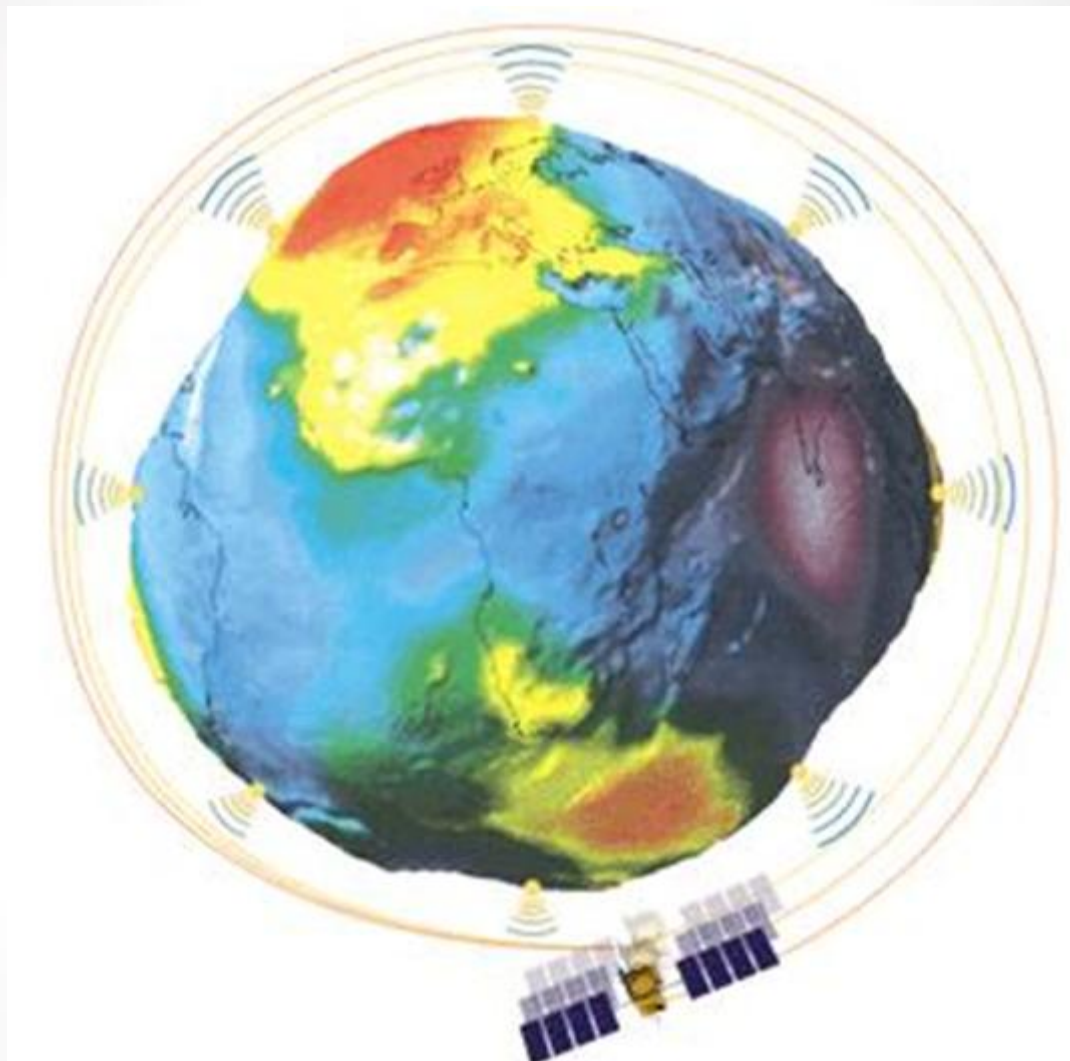


METODOS DE MEDICION ASTRONOMICOS

- a: Semieje mayor del Elipsoide.
- b: Semieje menor del Elipsoide.
- 1 / f: Inversa del achatamiento del Elipsoide.

donde: $1/f = a / (a - b)$
 $f = (a - b) / a$

NUEVAS TECNOLOGIAS

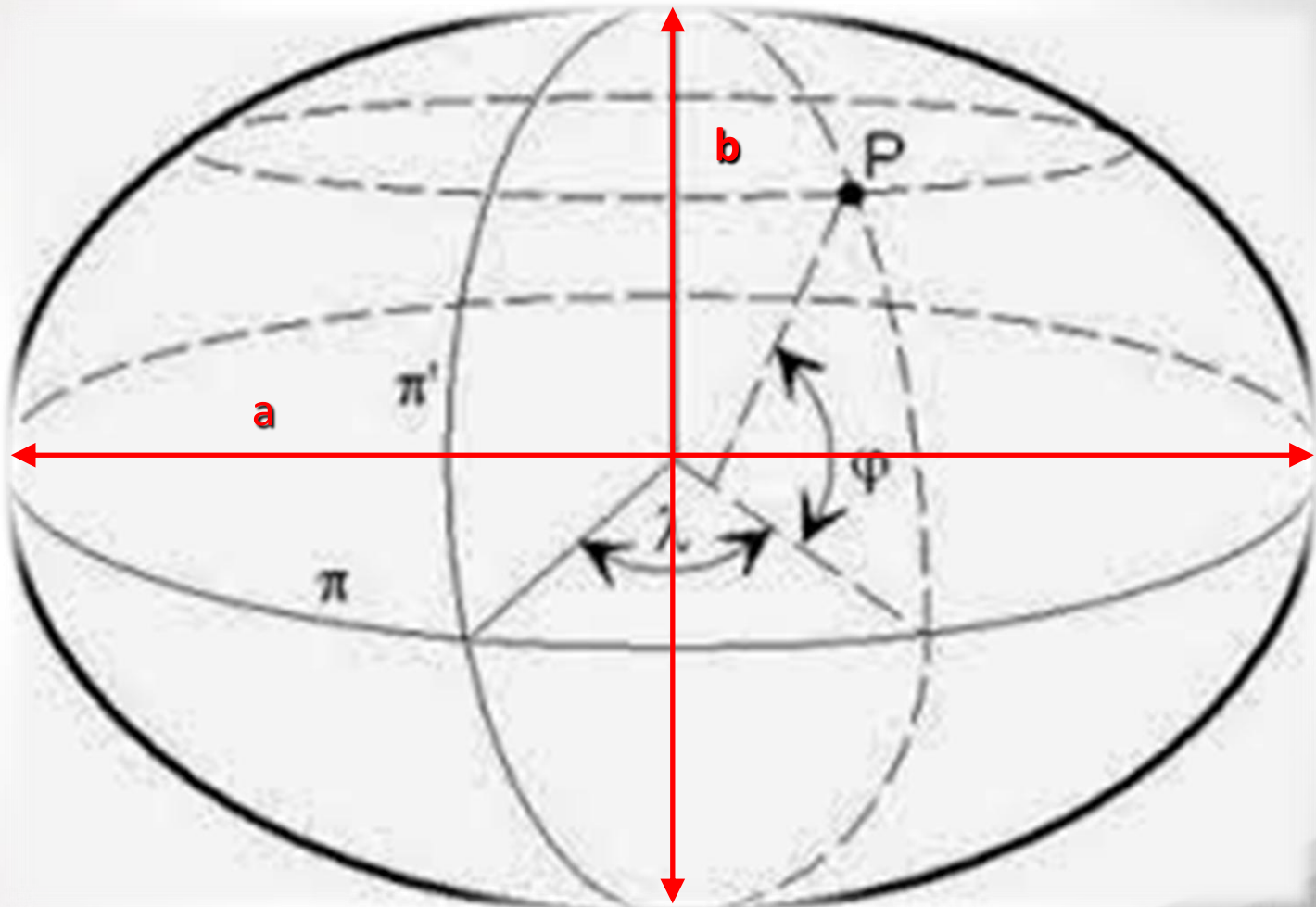


WGS 1960

a: 6,378,165.00000

1/f: 298.3000000000

DATUM DE ELIPSOIDE MAS PRECISOS



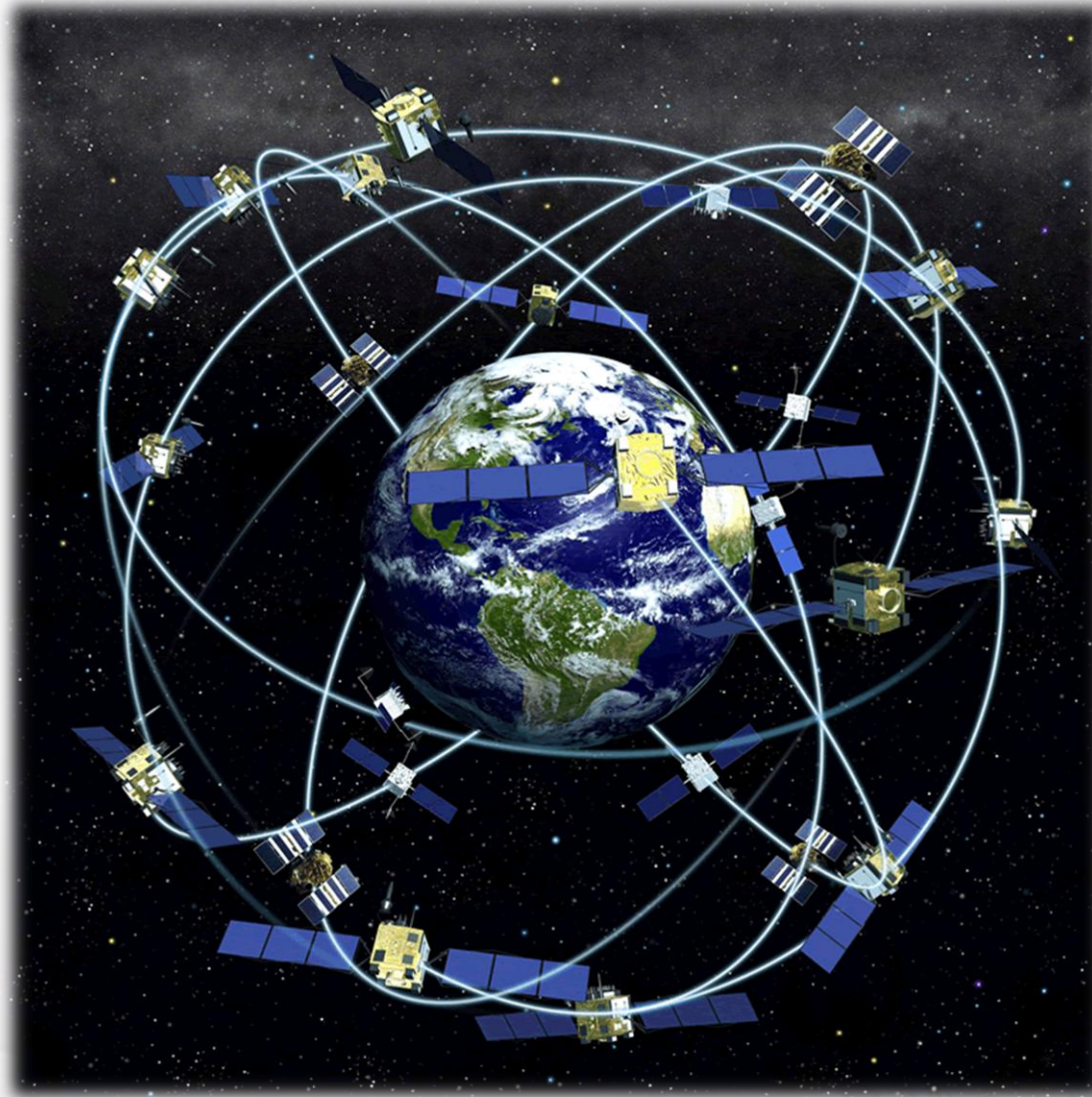
Sudamericano (1969)

a 6,378,160

b 6,356,774.719

$1/f$ 298.25

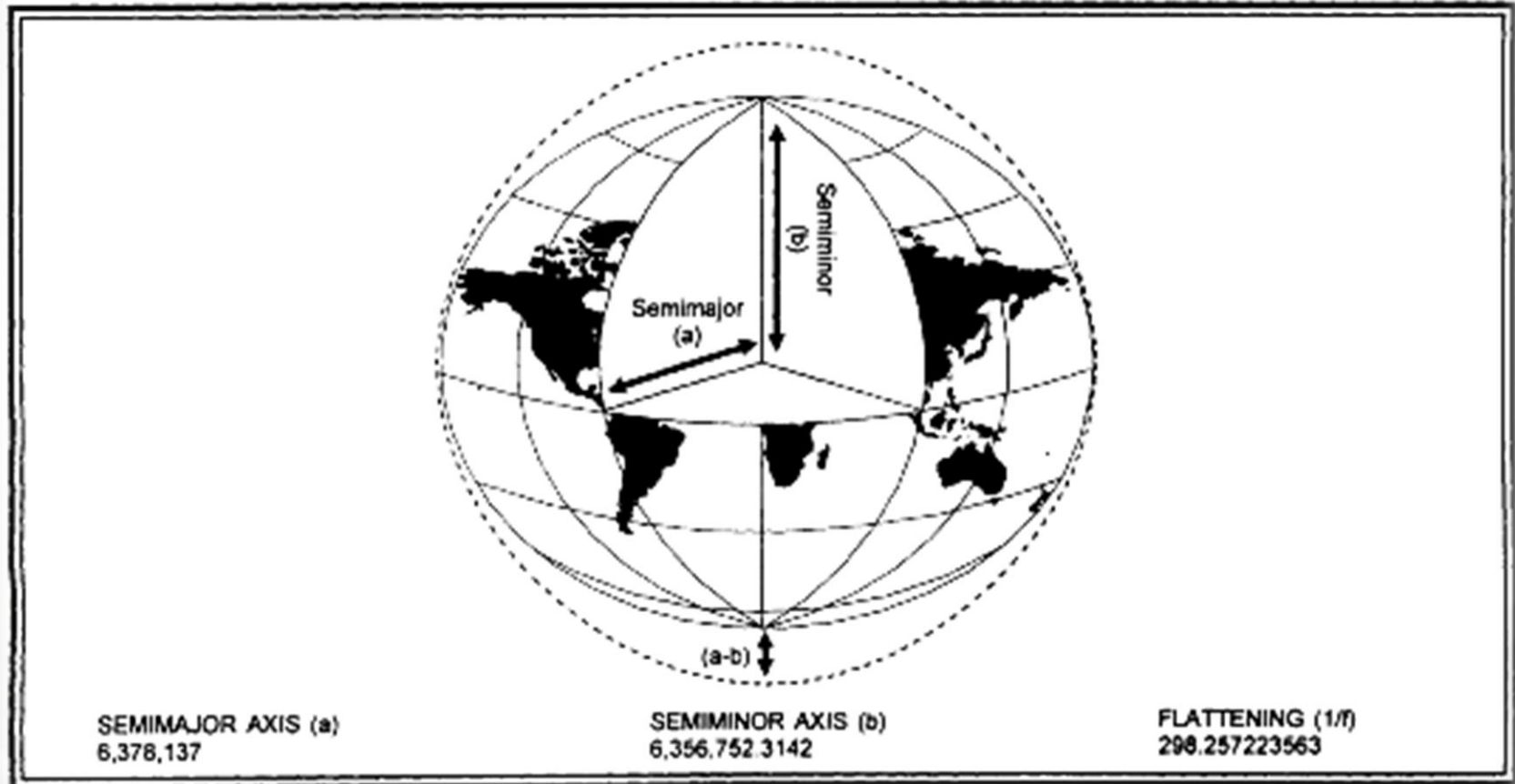
SISTEMA GEODESICO MUNDIAL WGS 84 (TRES VARIABLES – SEMIEJE Y ACHATAMIENTO)



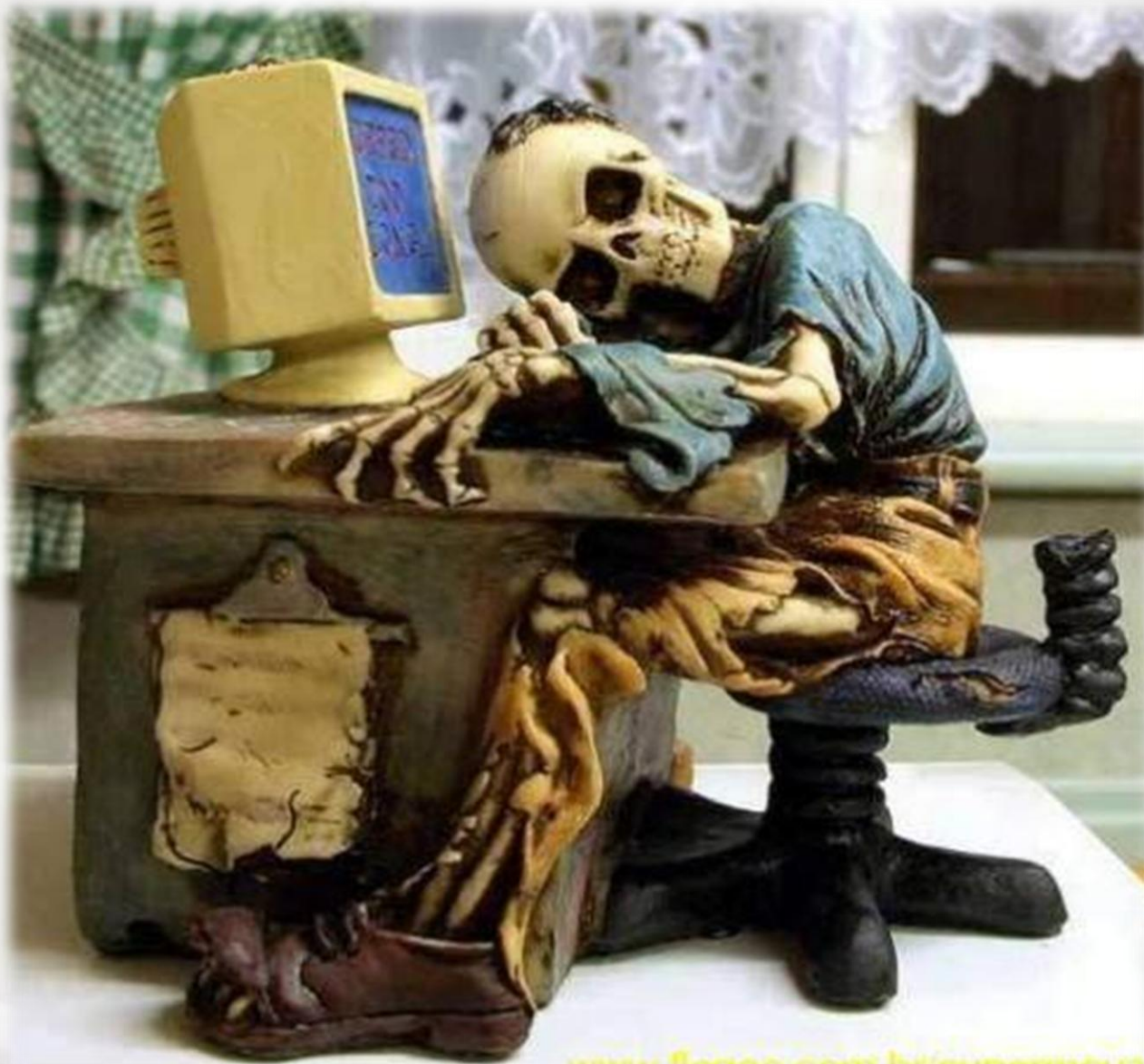
DATUM DEL SISTEMA GEODESICO MUNDIAL WGS 84

(Manual del Sistema Geodésico Mundial – 1984 (WGS-84) (Doc. 9674) de OACI.

Figure E-1. World Geodetic System 1984



SIGUEN MIDIENDO LA TIERRA?



www.flocan.com.br/supermilou/

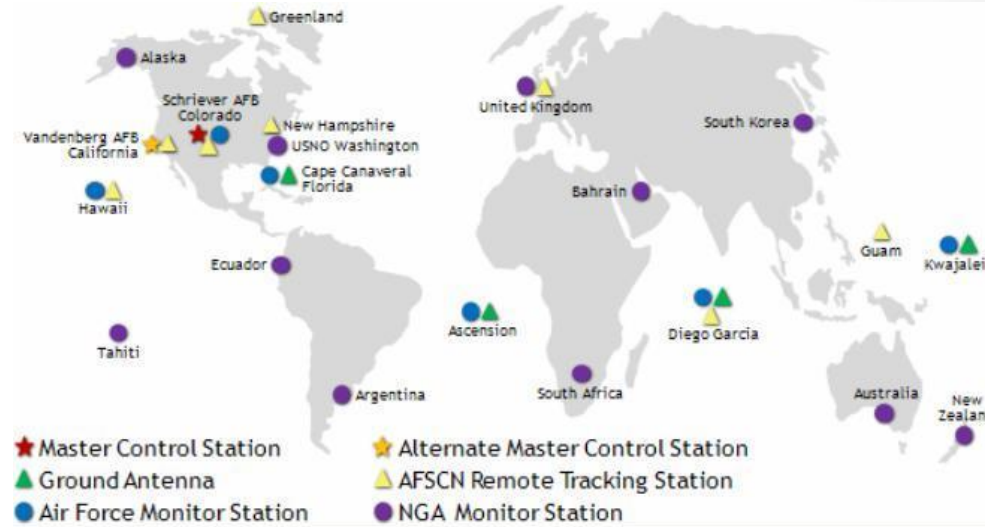
DNCTA

DIRECCIÓN NACIONAL CONTROL
DE TRÁNSITO AÉREO ARGENTINA

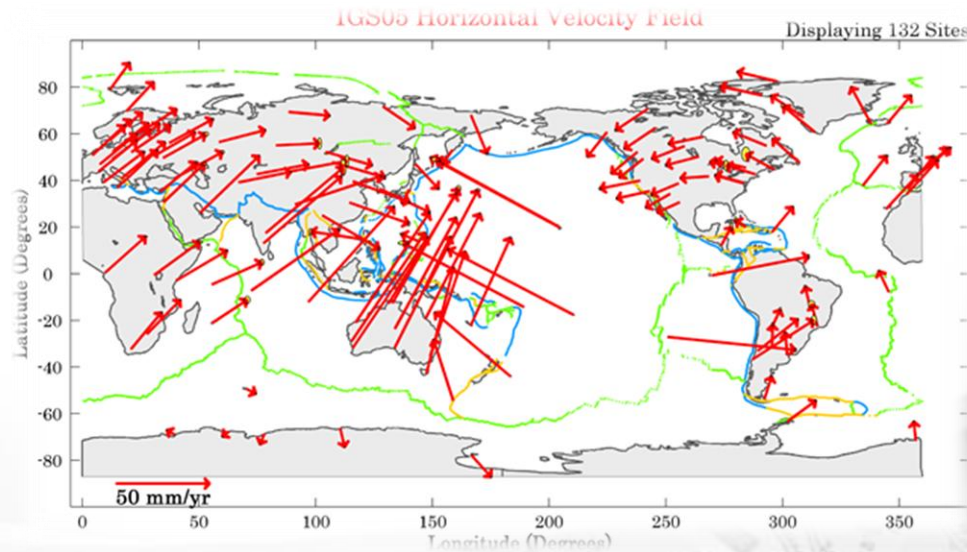
NUEVO MARCO GEODESICO MUNDIAL ITRF 05

CUARTA VARIABLE - TIEMPO (MAGNETISMO Y MOVIMIENTOS)

ESTACIONES FIJAS



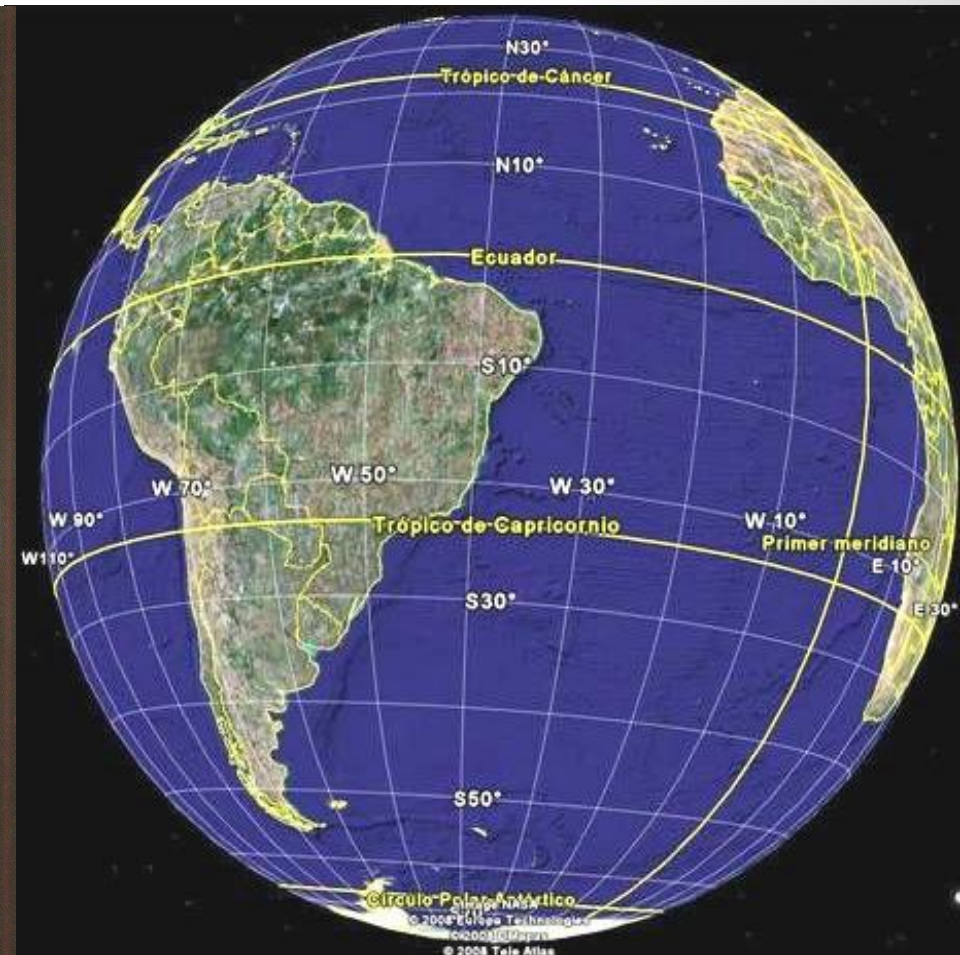
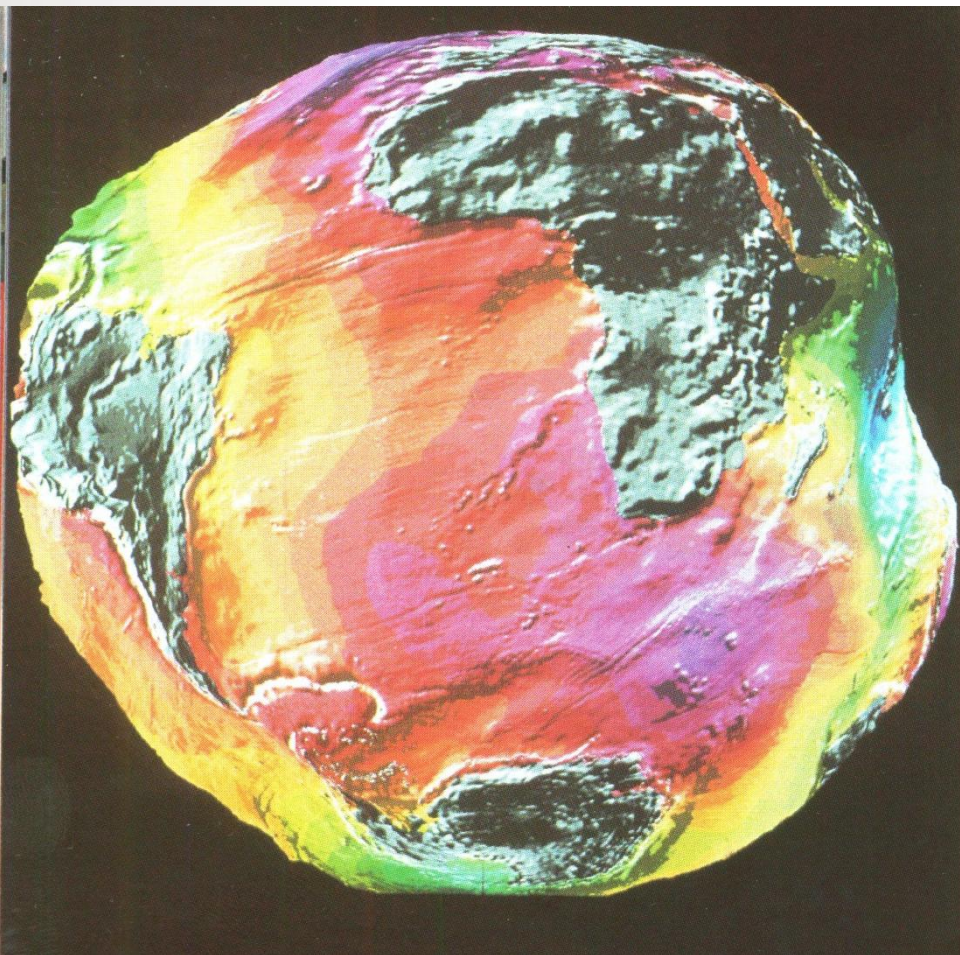
ESTACIONES DE RECEPCIÓN, PROCESAMIENTO Y TRANSMISIÓN PERMANENTES



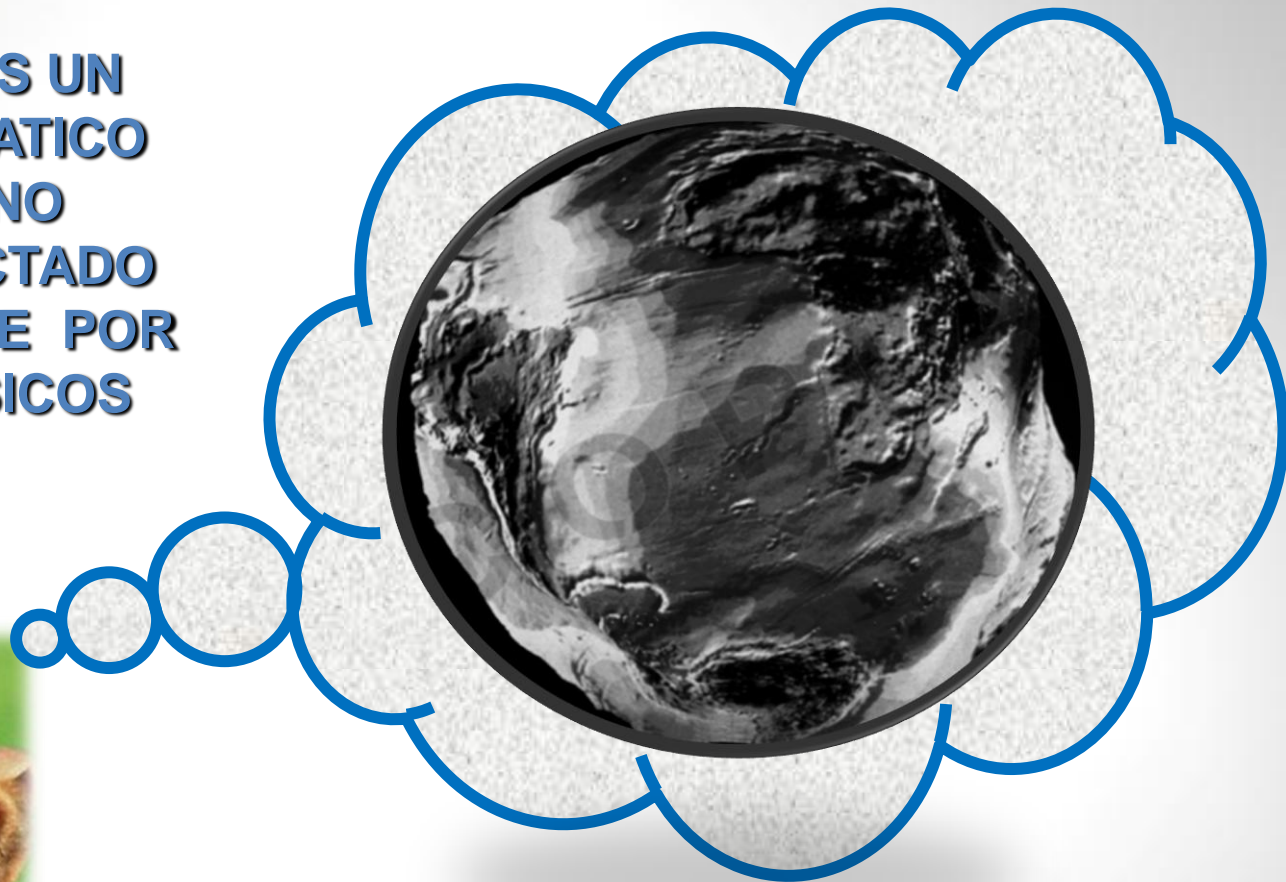
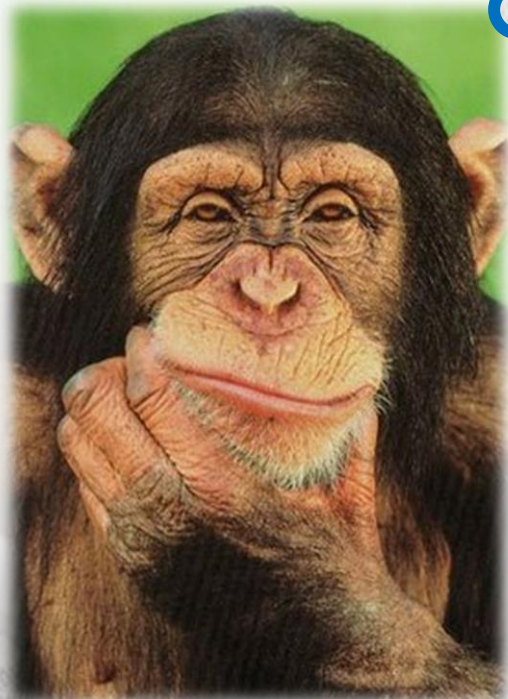
¿SOBRE QUE BASE GEOGRAFICA PLANIFICAMOS Y CONSTRUIMOS LOS PROCEDIMIENTOS?

FORMA REAL DE LA TIERRA

MODELO MATEMATICO

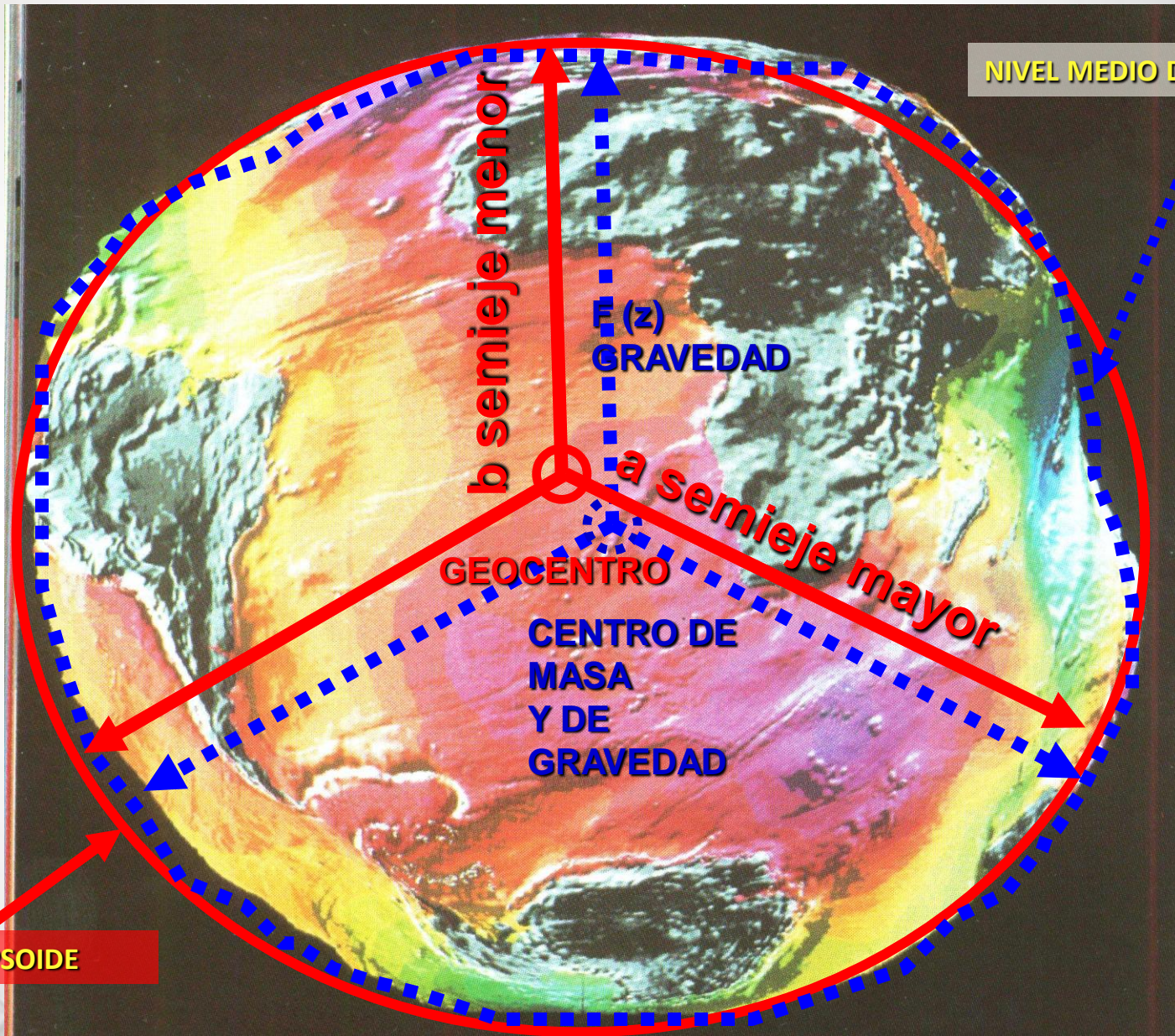


**LA TIERRA NO ES UN
MODELO MATEMATICO
PERFECTO SINO
UN GEOIDE AFECTADO
CONSTANTEMENTE POR
FENOMENOS FISICOS**



**¿COMO UBICARNOS?
ELIPSOIDE DE REFERENCIA LOCAL**

GEOIDE / ELIPSOIDE



NIVEL MEDIO DEL MAR

b semieje menor

$F(z)$
GRAVEDAD

GEOCENTRO

CENTRO DE
MASA
Y DE
GRAVEDAD

a semieje mayor

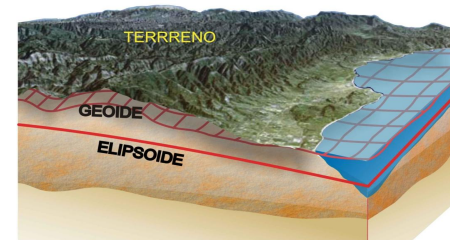
DATUM ELIPSOIDE

CONCEPTOS DEL SISTEMA GEODESICO WGS 84

➤ GEOIDE

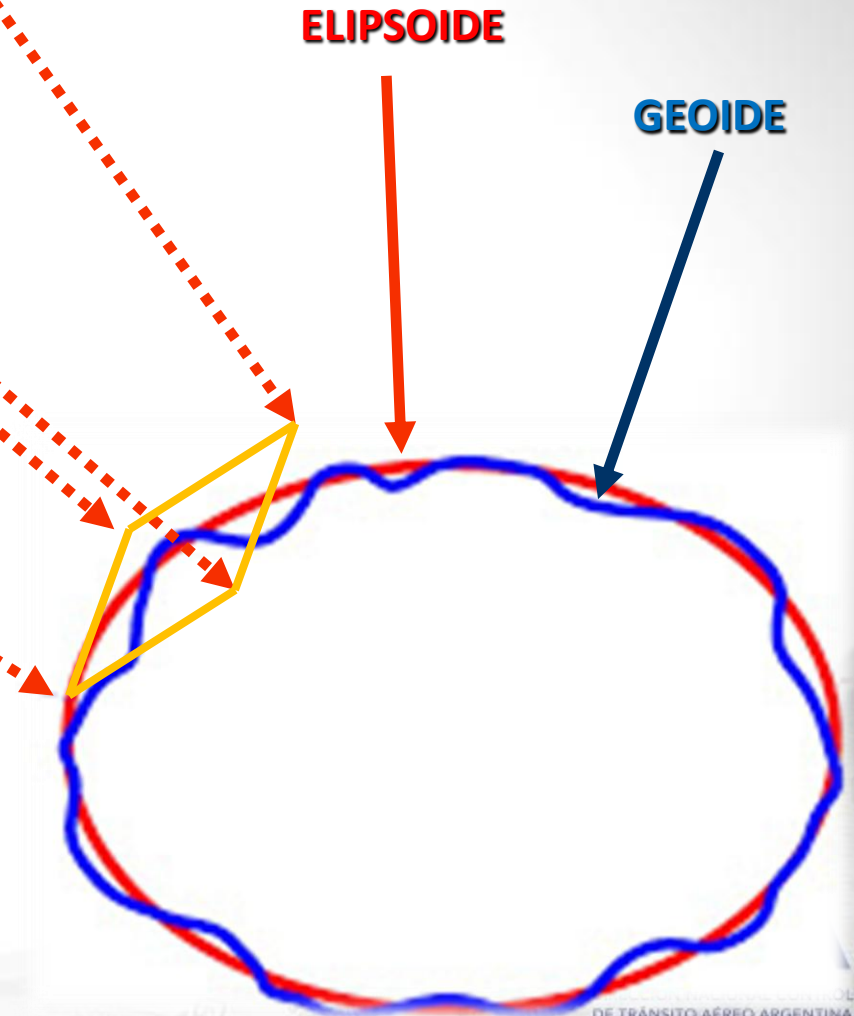
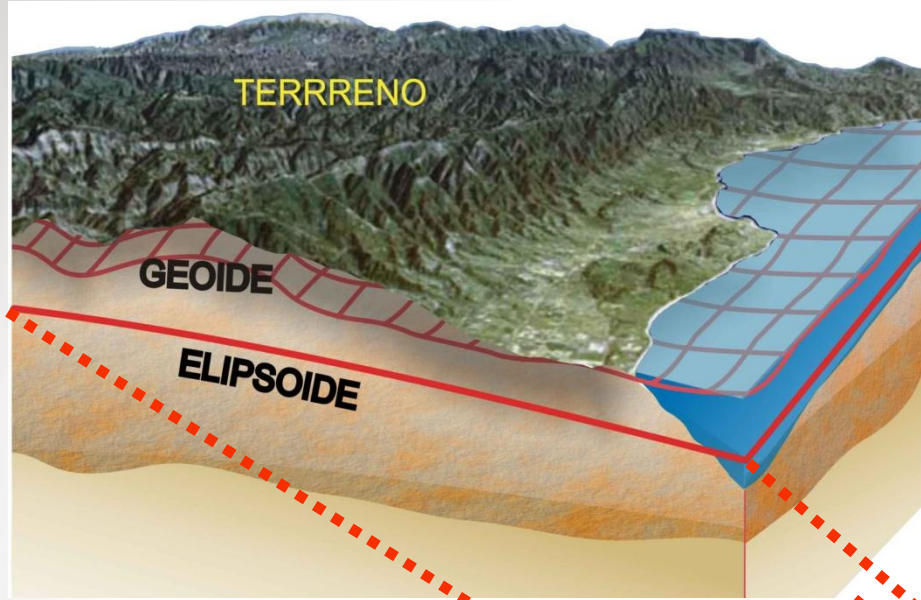
➤ ELIPSOIDE

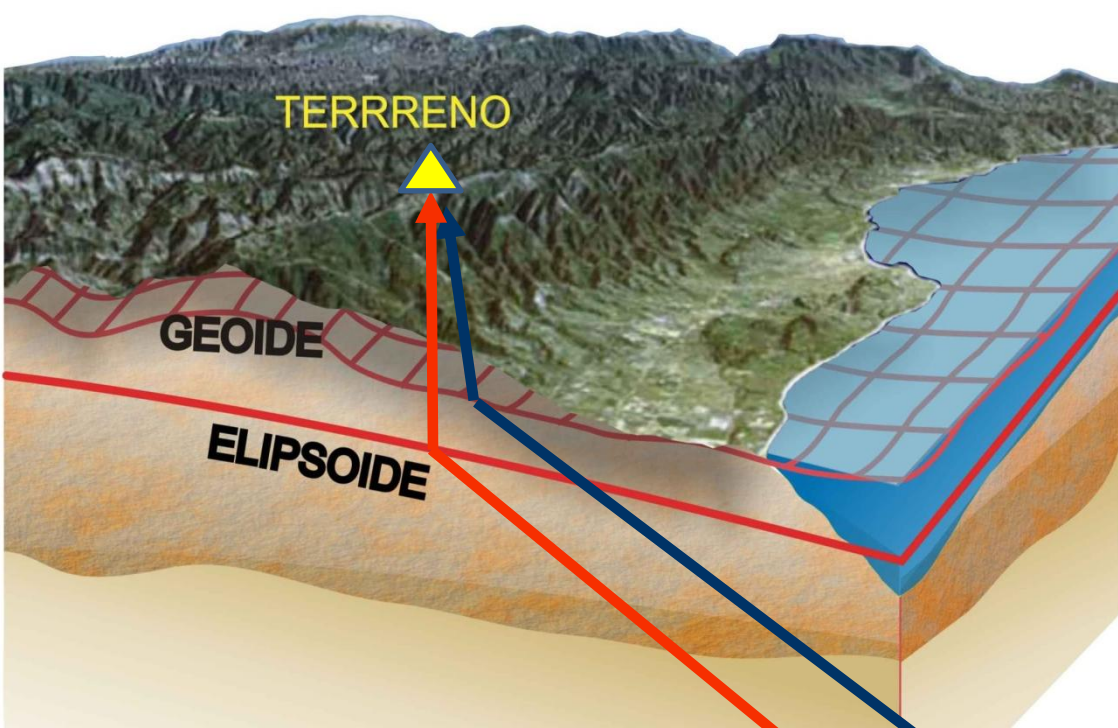
➤ **SISTEMA DE REFERENCIA LOCAL**



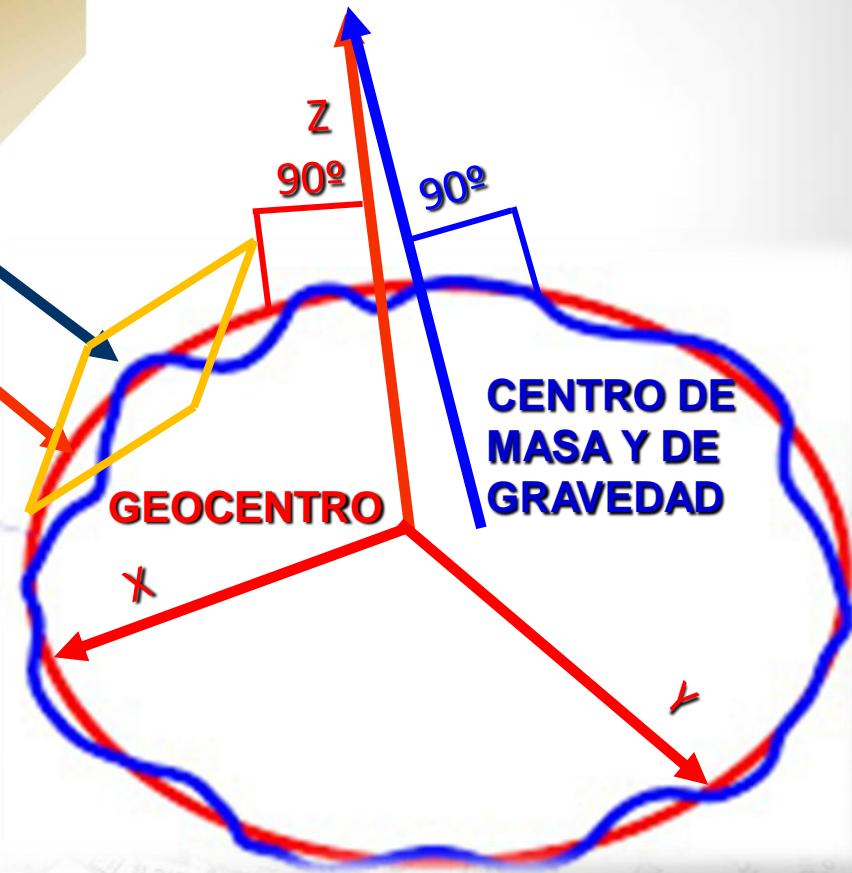
➤ ONDULACION GEOIDAL

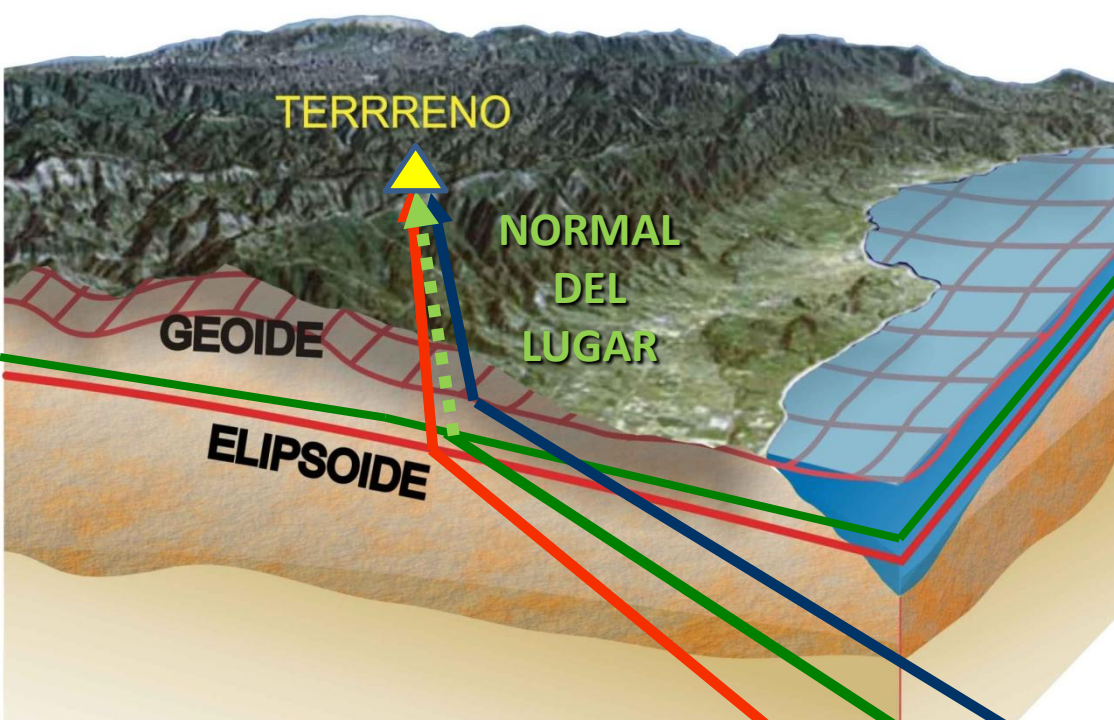
AJUSTE A UN PLANO DE REFERENCIA LOCAL





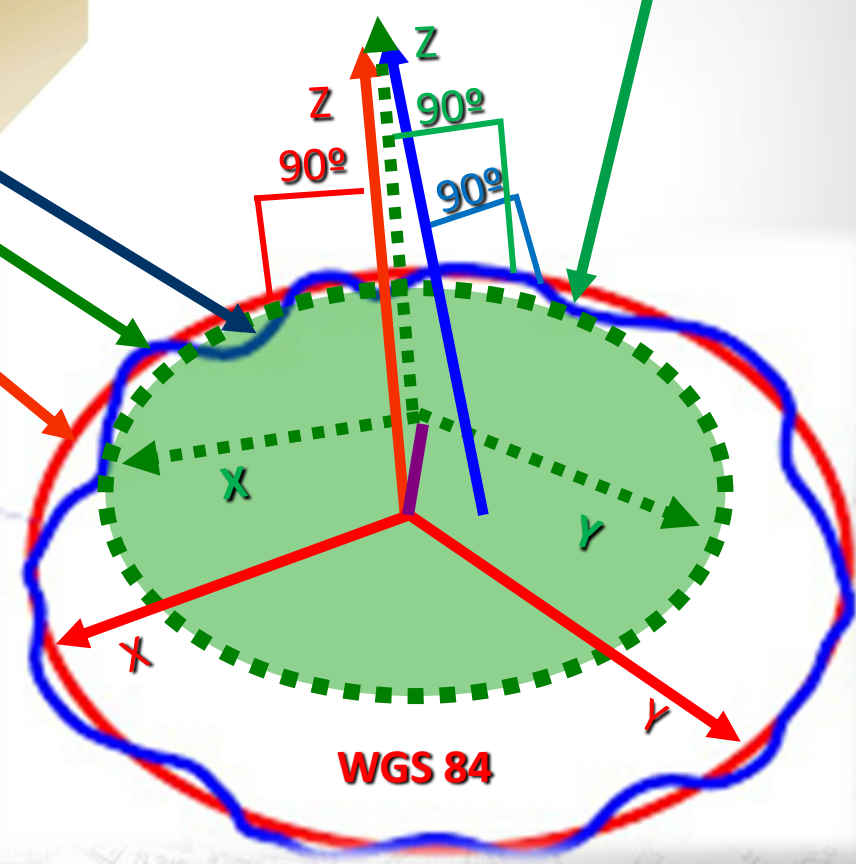
VERTICAL DEL LUGAR





SISTEMA DE REFERENCIA LOCAL

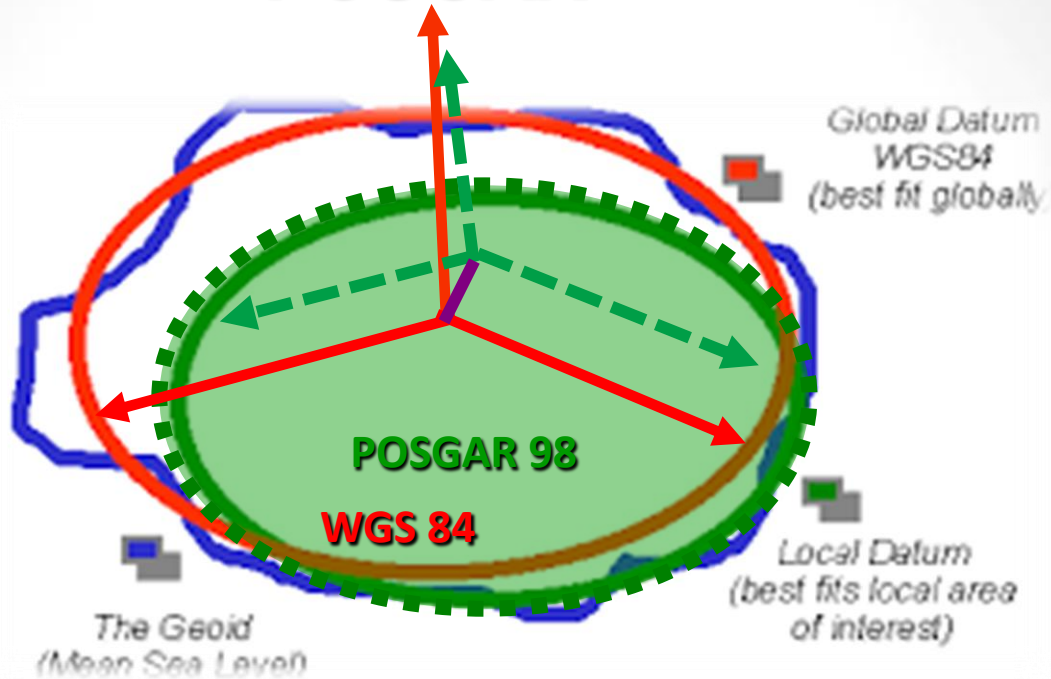
NORMAL DEL LUGAR



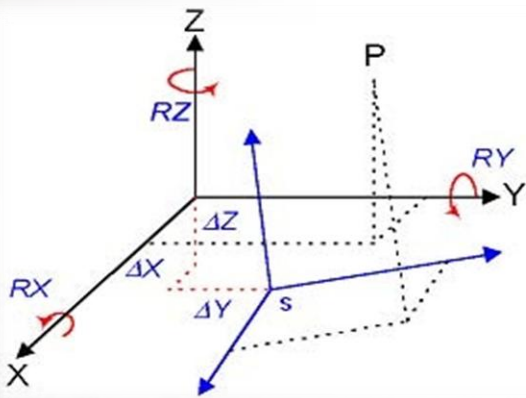
PARAMETROS DE TRANSFORMACION ENTRE MODELOS

TRANSFORMACION DEL DATUM WGS 84 A POSGAR

Manual del Sistema Geodésico Mundial – 1984 (WGS-84, Doc. 9674)



METODO DE TRANSFORMACION DE MOLODENSKY (Matrices, Doc. 9674 de OACI).



Versión Molodensky-Badekas (10 Parámetros):

$$\begin{bmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} + (1+e) \cdot \begin{bmatrix} 1 & -R_z & R_y \\ R_z & 1 & -R_x \\ -R_y & R_x & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X - X_p \\ Y - Y_p \\ Z - Z_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_p \\ Y_p \\ Z_p \end{bmatrix}$$

Coordenadas Datum Destino

Donde:

ΔX ΔY ΔZ	$\left. \begin{array}{l} \text{Términos de Traslación} \end{array} \right\}$	R_x R_y R_z	$\left. \begin{array}{l} \text{Términos de Rotación} \end{array} \right\}$	$e =$ Factor de Escala	X Y Z	$\left. \begin{array}{l} \text{Coordenadas Datum Origen} \end{array} \right\}$	X_p Y_p Z_p	$\left. \begin{array}{l} \text{Coordenadas del Punto de Rotación} \end{array} \right\}$
--	--	-------------------------	--	------------------------	-------------------	--	-------------------------	---

CONCEPTOS DEL SISTEMA GEODESICO WGS 84

➤ GEOIDE

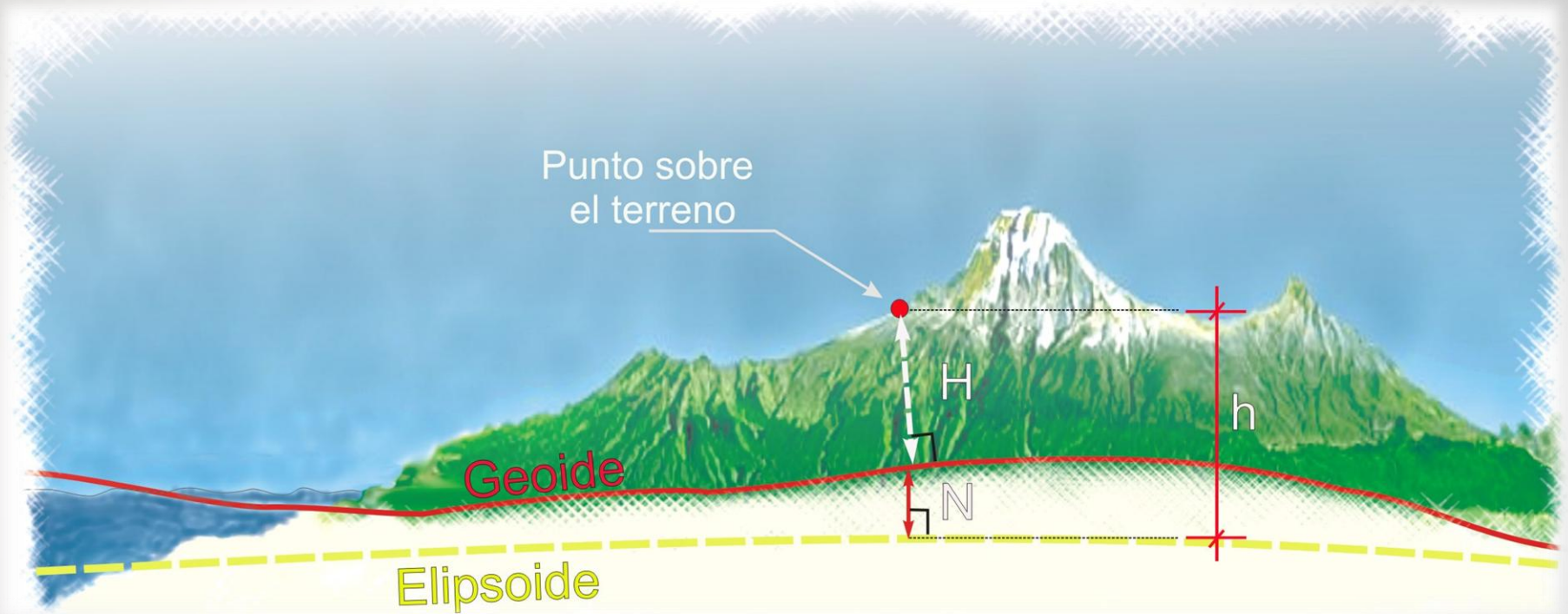
➤ ELIPSOIDE

➤ SISTEMA DE REFERENCIA LOCAL

➤ ONDULACION GEOIDAL



ONDULACION GEOIDAL



$$N = h - H$$

h : Altura Elipsoidal

H : Altura Ortométrica

N : Ondulación Geoidal

**REQUERIMIENTOS DE DATOS DE
TERRENO Y OBSTACULOS**



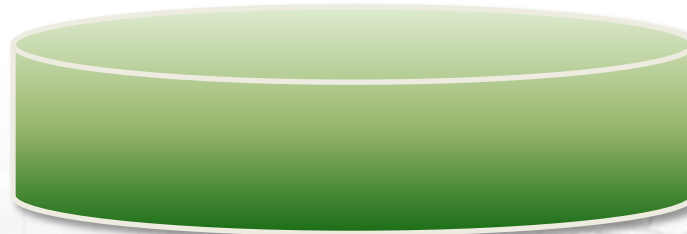
**REGLAS Y CARACTERISTICAS DE LA TOMA DE
DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS**



FUENTE DE DATOS



GIS Y ADQUISICION DE DATOS





**TECNICAS PARA LA
ADQUISICION DE
DATOS Y GIS??**