

# Metodología para el Control de Calidad en la Producción de Ortoimágenes y Cartografía

Alexander Páez Lancheros

# CALIDAD

Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a **una cosa** que permiten apreciarla como **igual, mejor o peor** que las restantes de su especie (RAE)

# CALIDAD

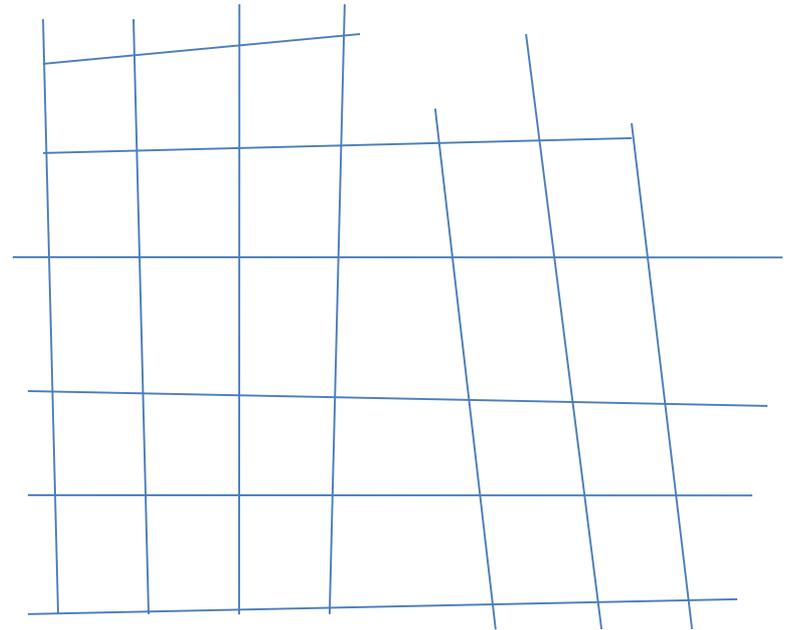
## ISO 9000

**Grado** en que un conjunto de características inherentes cumple con los **requisitos** (necesidades o expectativas establecidas, generalmente implícitas)

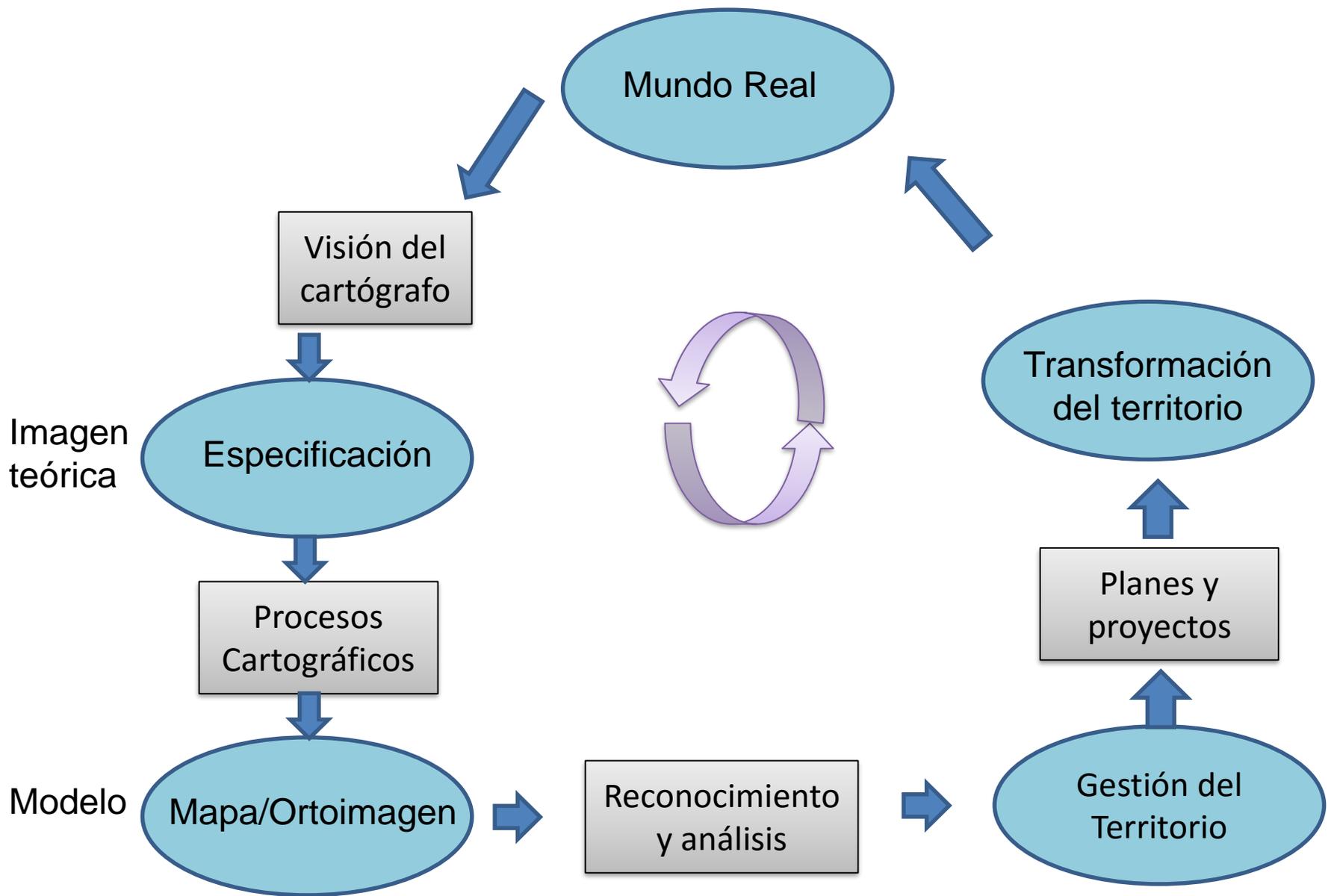
- La calidad supone el ajuste a una norma o estándar definido

# MODELO

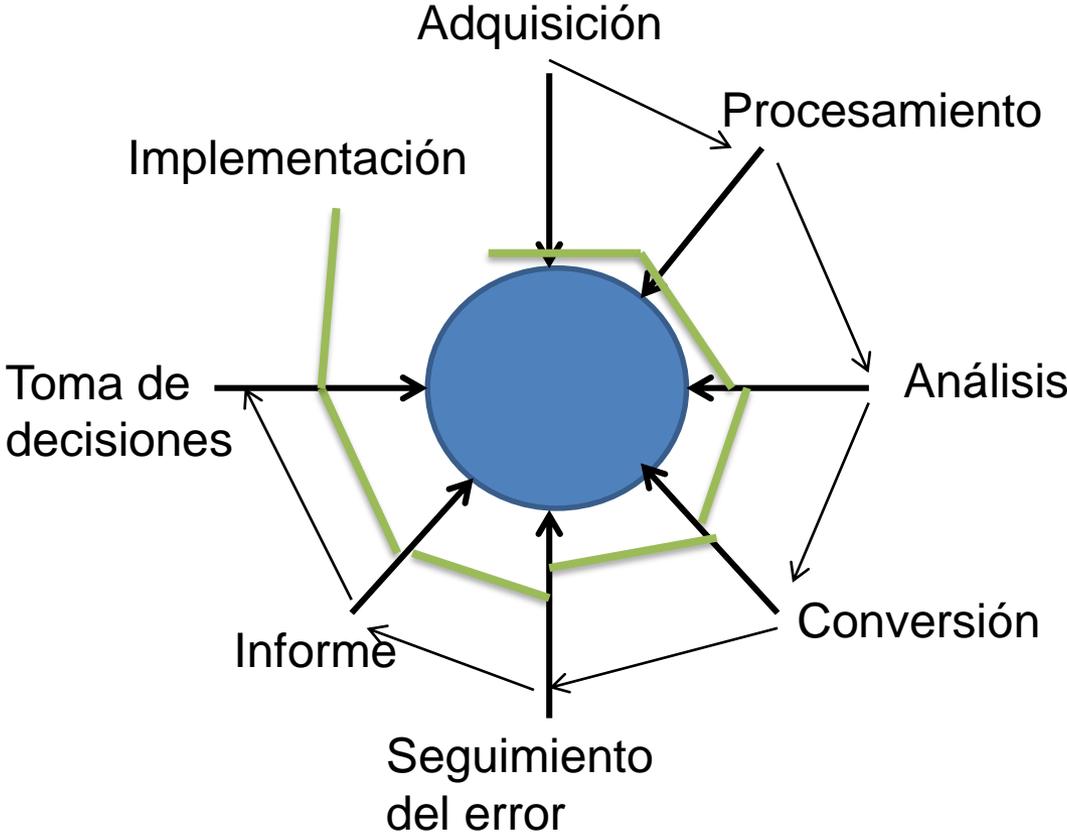
- El mundo real es simplificado mediante la construcción de un modelo que reduce sus componentes, partes e interrelaciones



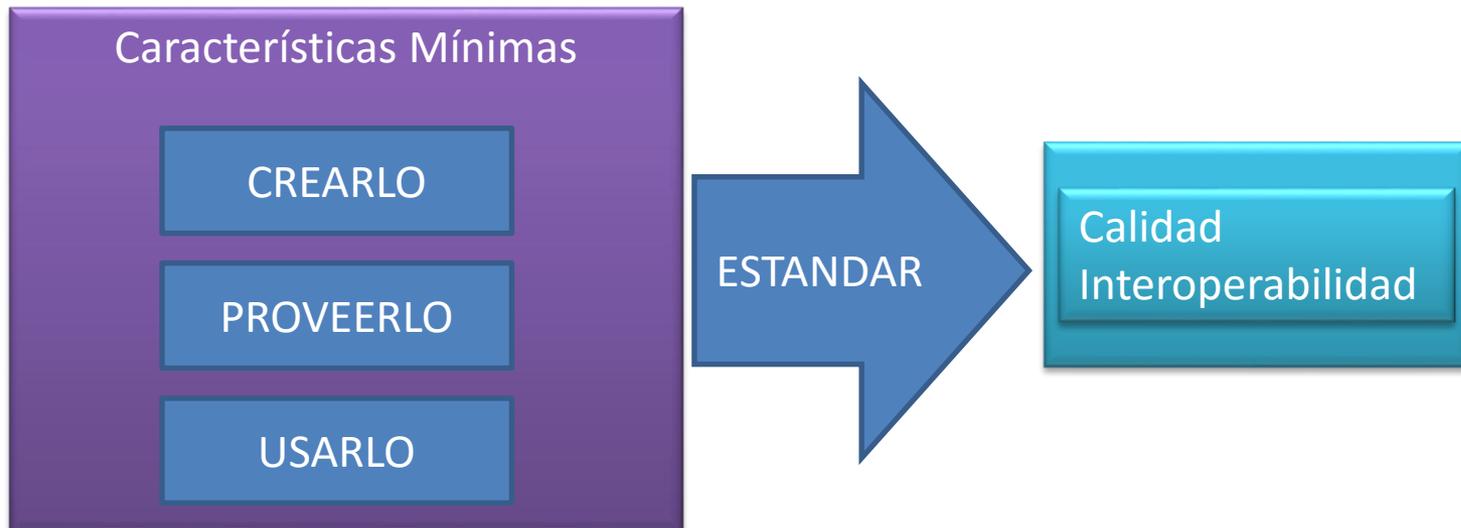
Existe un error inherente al proceso de modelización que puede ser reducido pero no eliminado

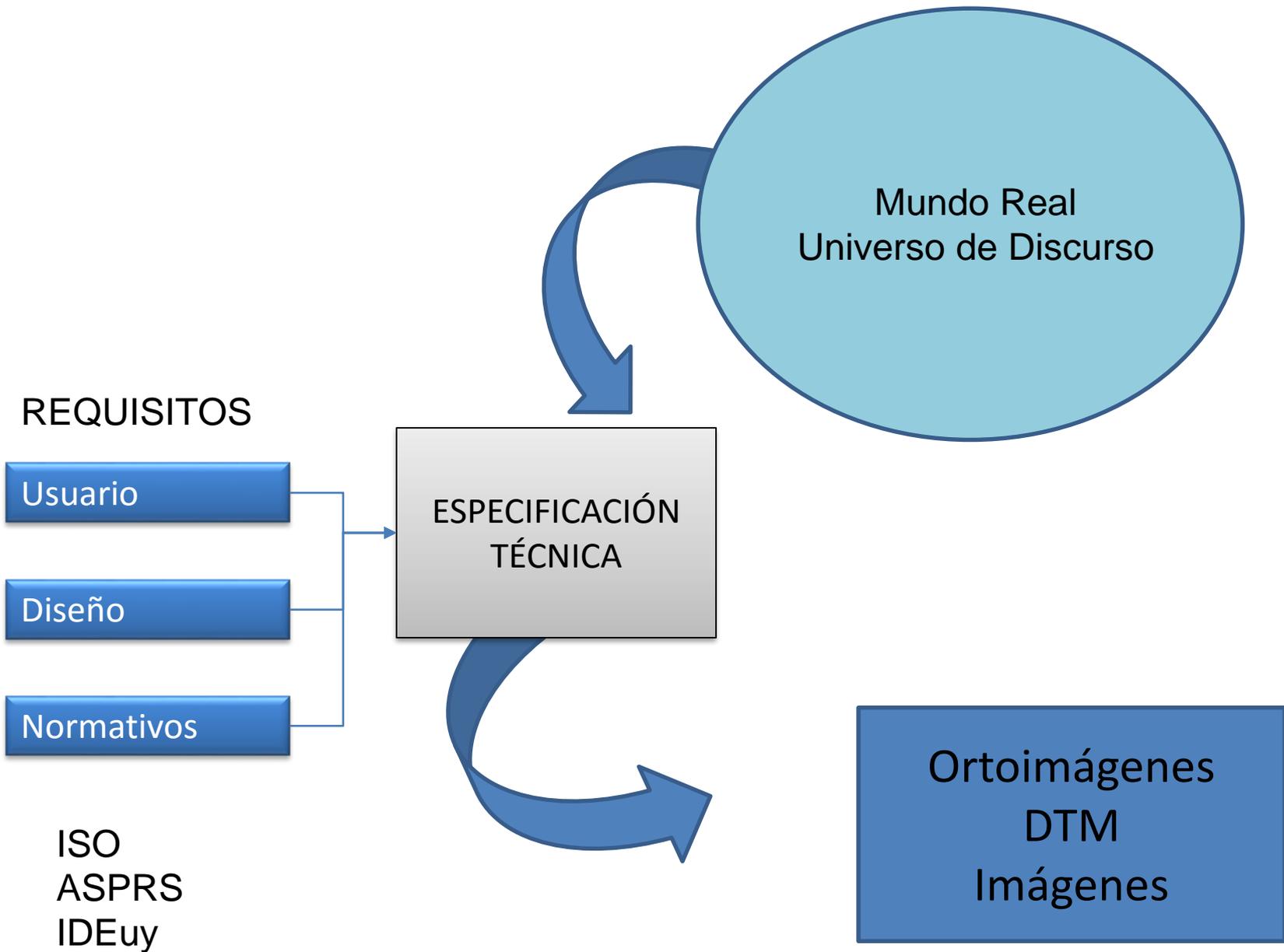


# Incremento de los niveles de incertidumbre



# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS





# REQUISITOS DEL USUARIO

ORTOIMÁGENES

MAPAS

DTM/DSM

PARA:

Planificación territorial  
Ordenación del territorio  
Planeación urbana  
Gestión del riesgo  
Gestión catastral  
Estudios temáticos

- Suelos
- Geomorfología
- Hidrografía
- ...

## PLIEGOS

Lista de bienes y servicios

- Cobertura Nacional
- Cobertura Urbana



# REQUISITOS DEL USUARIO

CATEGORÍA	PROCESO	CARACTERÍSTICAS
Primer Orden Ortofoto Verdadera	MDT y MDS	Corrige los objetos que sobresalen de la superficie del terreno, no hay zonas ocultas y todos los objetos se presentan en forma ortogonal
Segundo Orden - Ortofoto Convencional	MDT	Igual precisión a la de cartografía fotogrametrica digital para mediciones sobre el terreno. La distorsión de los objetos sobresalientes del terreno no se corrige completamente. Además puede presentar zonas de ocultamiento
Tercer Orden	MDS obtenido por correlación más edición	No cumple especificaciones de precisión cartográfica porque los elementos pueden no estar rectificadas a la superficie del terreno
Cuarto Orden - Ortofoto Express	MDS por correlación sin edición	Baja precisión - no permite obtener mediciones confiables.



# DISEÑO DE PRODUCTO

Planificación de vuelos

Toma de aerofotografía

Control terrestre

Cálculos

Aerotriangulación

Restitución

MDT/MDS

Ortofotomosaico

CARACTERIZACIÓN DEL  
PROCESO

CARACTERIZACIÓN DEL  
PRODUCTO

# NORMATIVOS

ISO 19131

ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO DE DATOS

Documento de la especificación

Descripción General del producto

Ámbitos de la especificación

Identificación del producto

Contenido y estructura de los datos

Sistema de referencia

Calidad de los datos

Distribución del producto

Metadatos

Adquisición de los datos

- Descripción del contenido de producto
- Extensión, tanto espacial como temporal
- Propósito de utilización que ha de guiar la producción
- Fuentes y procesos de producción

- Título
- Resumen
- Tópico
- Descripción geográfica

Mantenimiento

Representación gráfica

Información adicional

# NORMATIVOS

ASPRS

EXACTITUD POSICIONAL

Documento de la especificación

## ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data

### ➤ **Reemplaza**

- ASPRS Accuracy Standards for Large-Scale Maps (1990)
- ASPRS Guidelines, Vertical Accuracy Reporting for Lidar Data (2004)
  
- REVISION 7, VERSION 1, Nov. 14, 2014
- Aprobada y adoptada por ASPRS

# ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data

## ➤ **Remplaza**

- ASPRS Accuracy Standards for Large-Scale Maps (1990)
- ASPRS Guidelines, Vertical Accuracy Reporting for Lidar Data (2004)
  
- REVISION 7, VERSION 1, Nov. 14, 2014
- Aprobada y adoptada por ASPRS

# PDE (95% de confianza)

Grenwalt y Shultz

## PRECISIÓN HORIZONTAL

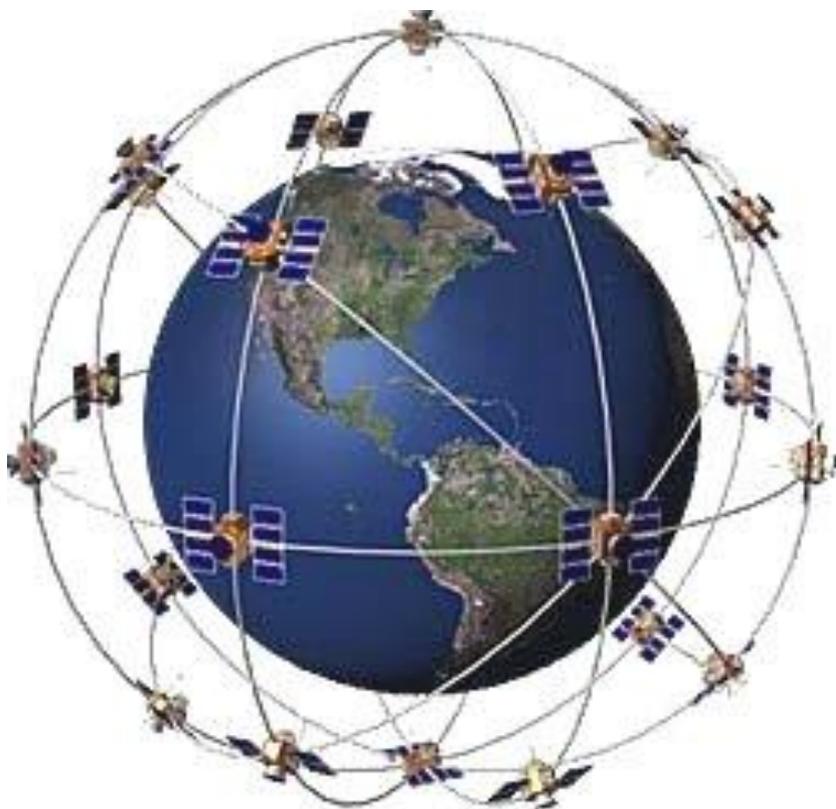
$$\begin{aligned} \text{Precisión}_r &= 2,447\ 7 * RMSE_x = 2,447\ 7 * RMSE_y \\ &= 2,447\ 7 * RMSE_r / 1,414\ 2 \end{aligned}$$

$$\text{Precisión}_r = 1,730\ 8 * RMSE_r$$

## PRECISIÓN VERTICAL

$$\text{Precisión}_z = 1,960\ 0 * RMSE_z$$

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA



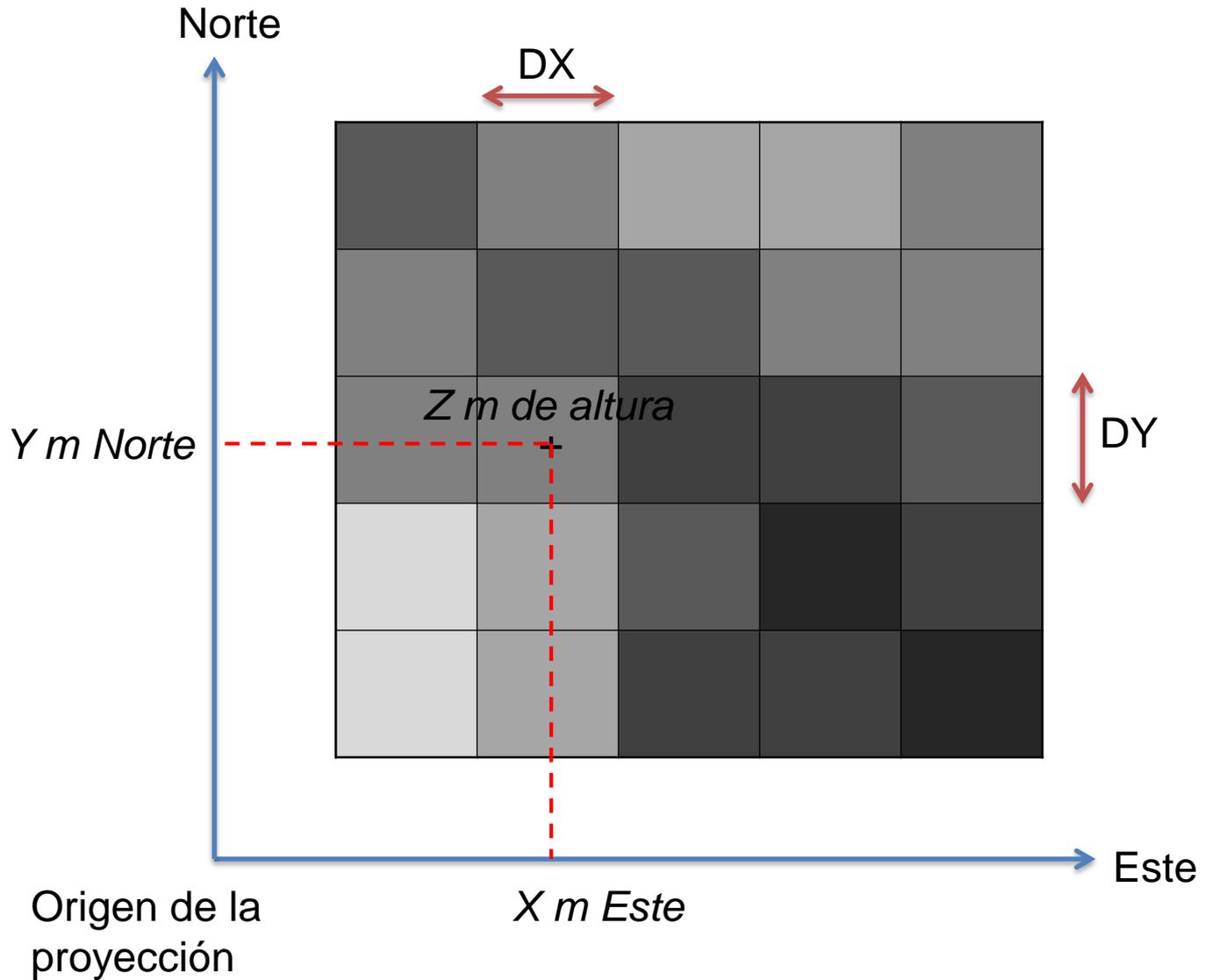
## SISTEMA DE REFERENCIA

SIRGAS-ROU98, (SIRGAS, época 1995.4)  
Sistema de Coordenadas: Geográficas (latitud,  
longitud),  
Unidades: grados sexagesimales

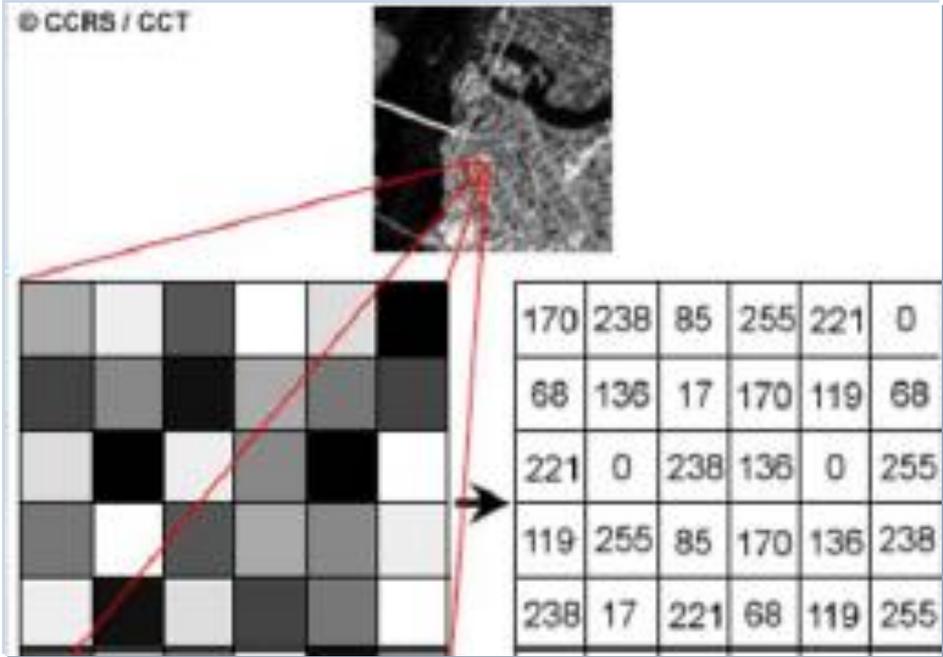
## PROYECCIÓN

Universal Transversa de Mercator (UTM),  
elipsoide GRS80, Huso 21 y 22, Zonas H y J.)

# RESOLUCIÓN ESPACIAL

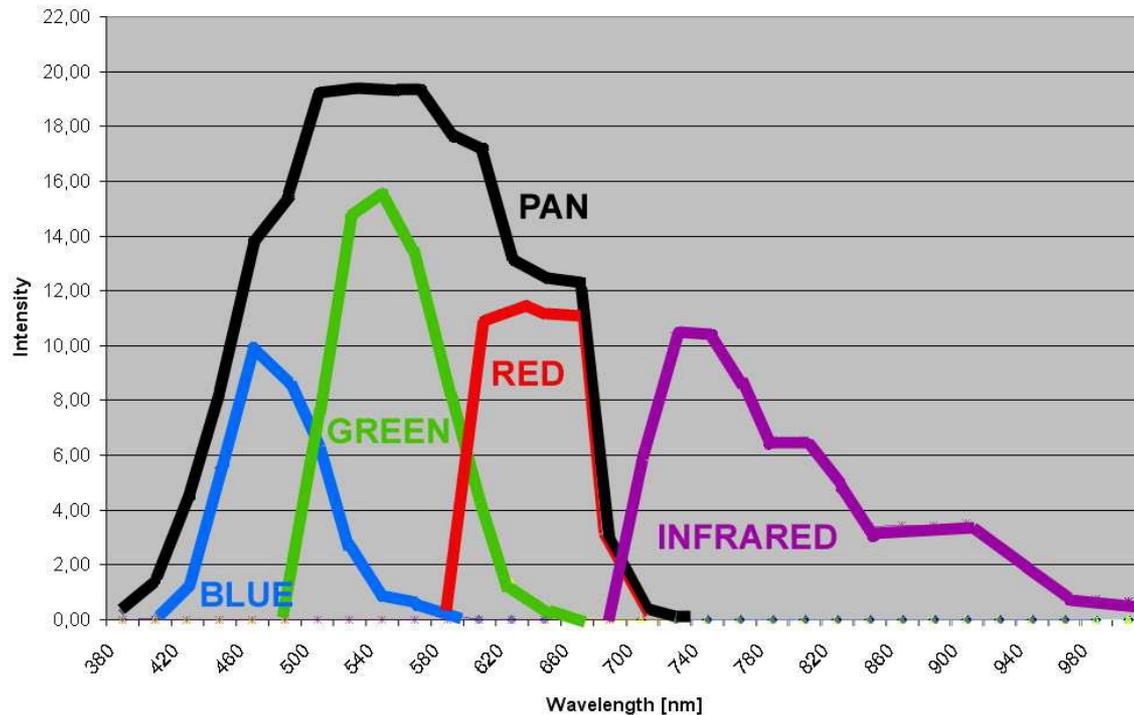


# RESOLUCIÓN RADIOMÉTRICA



ORTOIMAGEN

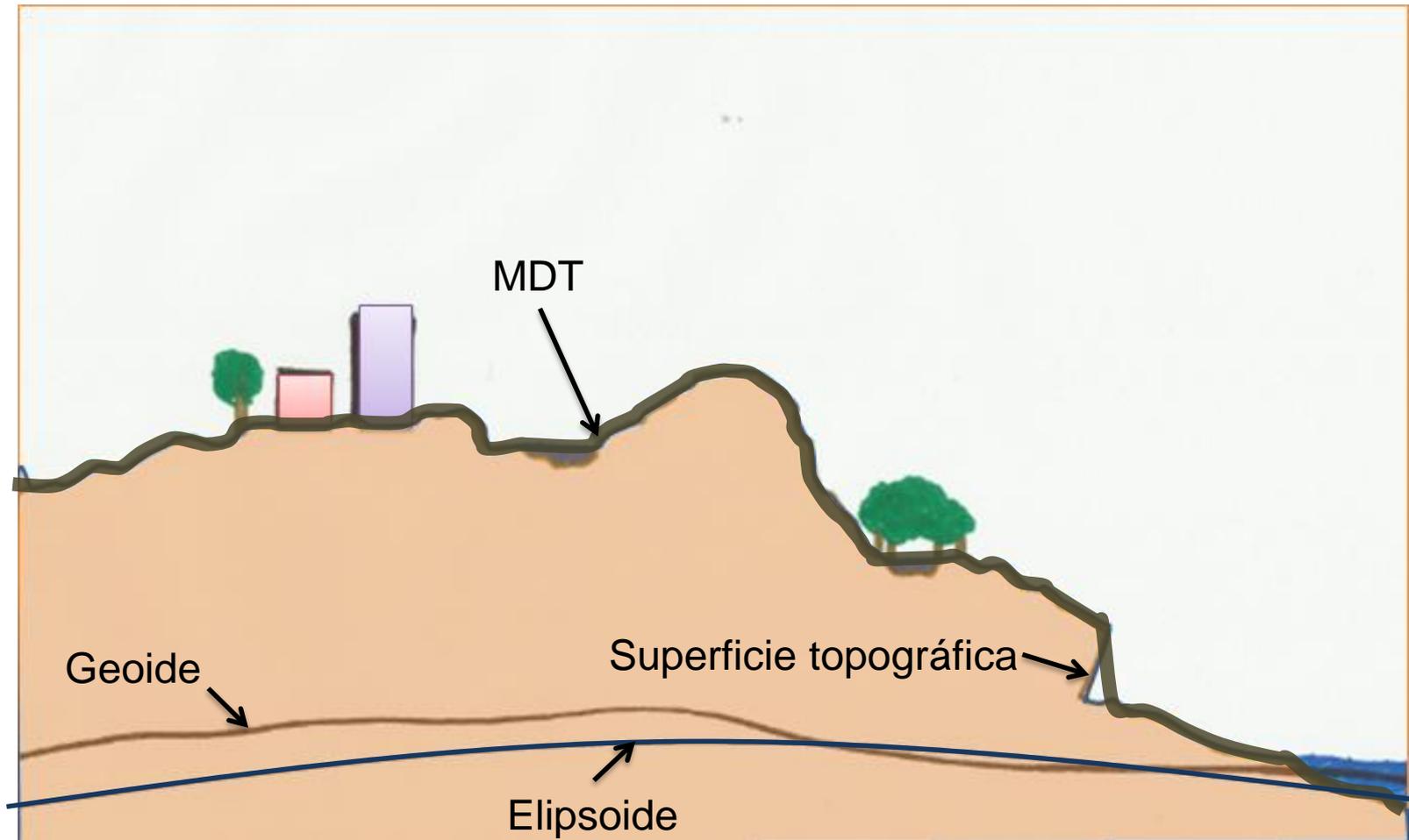
## RESOLUCIÓN ESPECTRAL



Cada banda es un conjunto de niveles digitales para una porción del espectro electromagnético

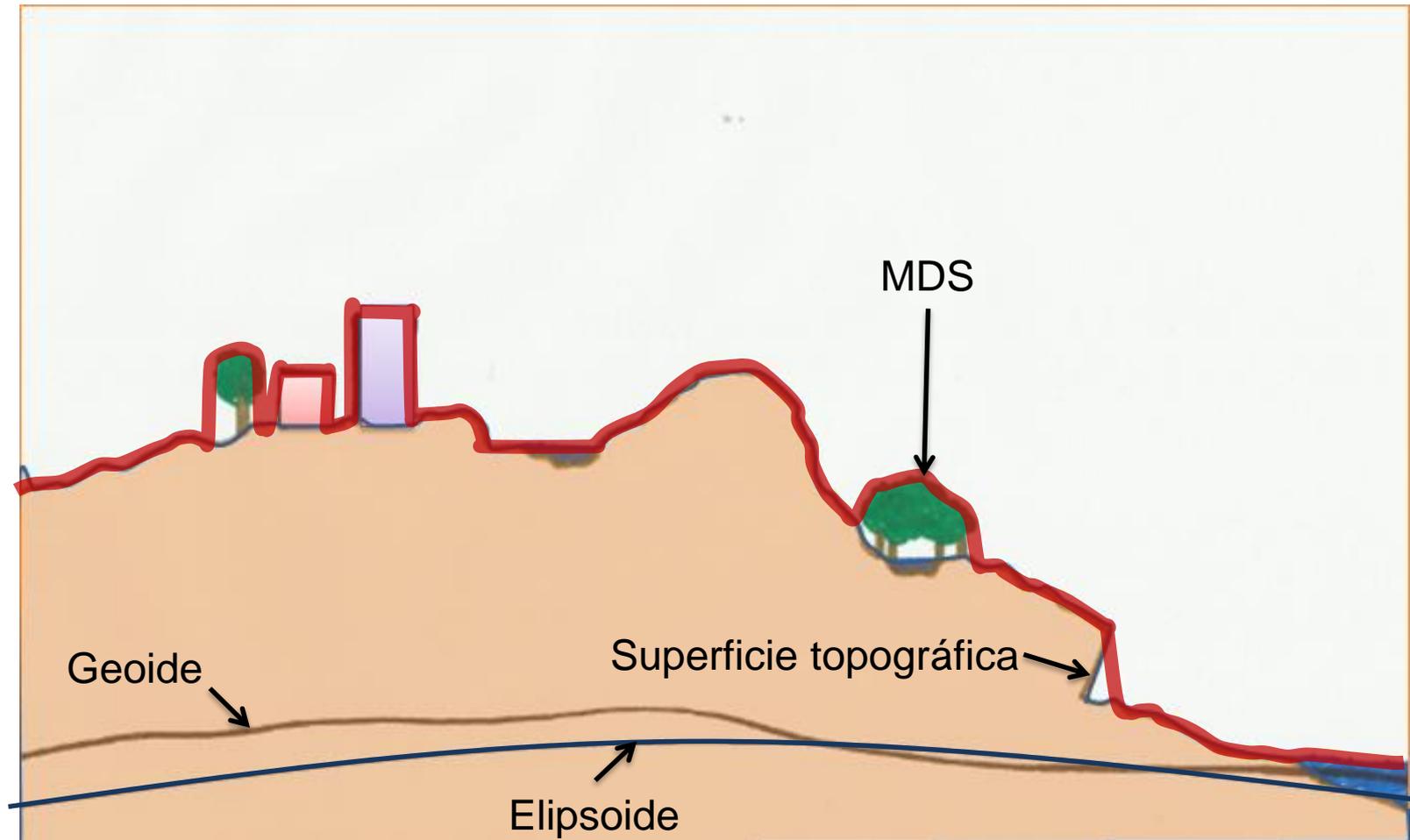
ORTOFOTOMOSAICO

# MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES



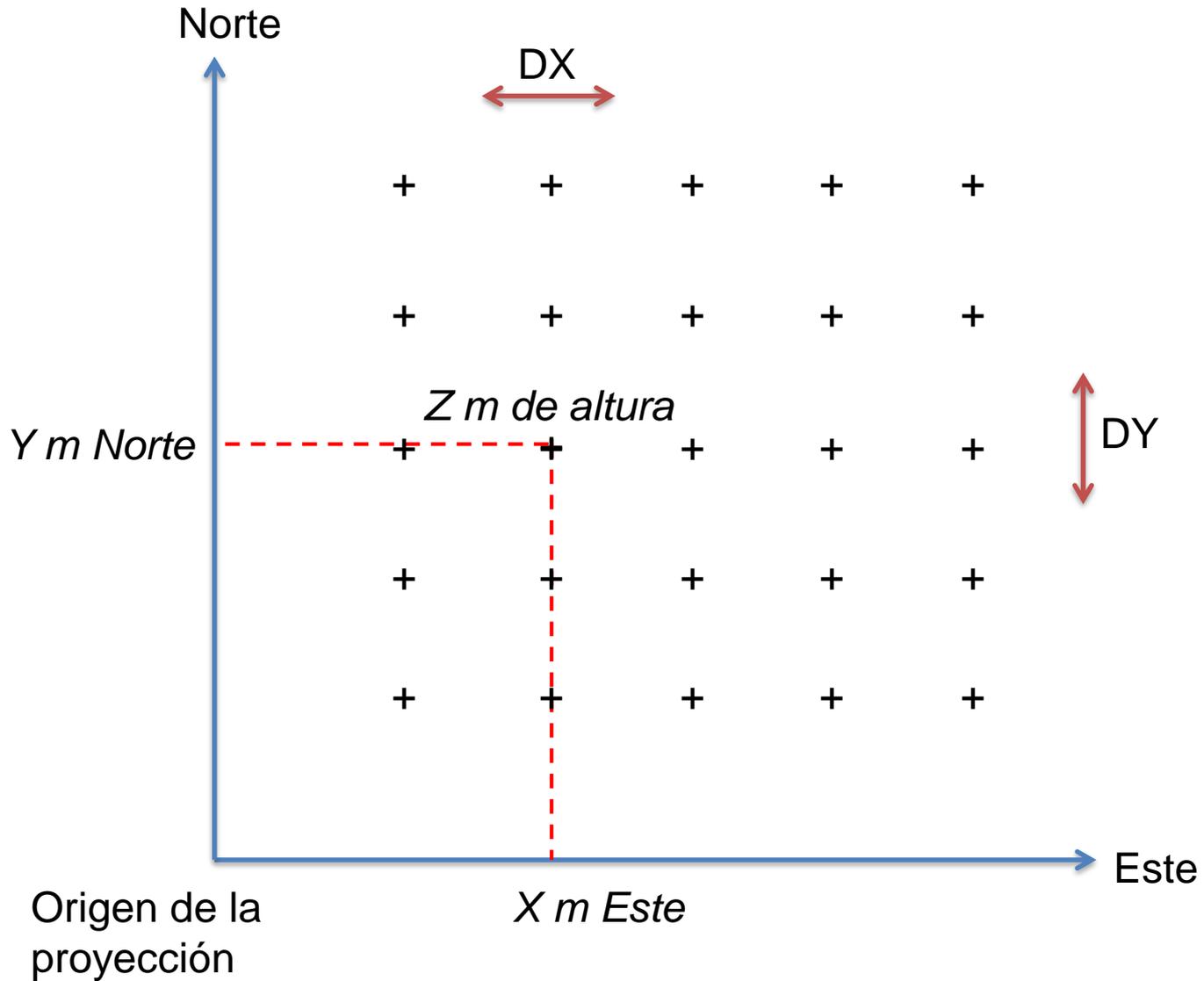
Fuente propia

# MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES



Fuente propia

# RESOLUCIÓN ESPACIAL DTM/DSM



Fuente propia

# CALIDAD

## ISO 9000

**Grado** en que un conjunto de características inherentes cumple con los **requisitos** (necesidades o expectativas establecidas, generalmente implícitas)

- La calidad supone el ajuste a una norma o estándar definido

# Calidad Teórica y Calidad Técnica

TEÓRICA

Diseño

Especificaciones  
técnicas

TÉCNICA

Realización

Recursos, tecnología y  
procedimientos puestos en  
producción

Aspectos generales que definen la calidad del mapa

- Exactitud
- Adecuación temporal
- Relevancia
- Compleción (completitud)
- Entendimiento
- Credibilidad

# Calidad Teórica y Calidad Técnica

TEÓRICA

Diseño

Especificaciones  
técnicas

El diseño debe considerar el ciclo de vida del mapa

- Marketing: Determinación de necesidades y demandas
- Diseño: Definición de producto en todas sus dimensiones
- Elaboración: Generación del producto propiamente dicho
- Preparación para la entrega
- Posventa

# Ciclo de Vida del Dato Geográfico

## Captura

Relativa a los procesos de toma del dato. Supone la intervención de instrumental, metodología y realización práctica concreta

## Procesado

Transformaciones aplicadas al dato bruto para dar respuesta a los requerimientos; p.e. la generalización.

## Uso

Ocurre mientras el dato resulta de valor y justifica su existencia

## Archivo

Almacenamiento cuando se considera que su período de vida útil ha sido superado, quedando para uso en análisis retrospectivos

## Aspectos a considerar

- Instrumental adecuado y calibrado
- Método adecuado
- Realización cuidadosa
- Operarios con competencias

- Métodos
- Orden de las operaciones
- Parámetros de control
- Instrumental
- Interfaces,
- ...

- Procesado específico
- Guía de uso

- Soportes de almacenamiento
- Sistema de archivo
- Documentación

# Formas de Incertidumbre que afectan la IG

## Error

Diferencia entre el valor de una propiedad de un objeto, medido con un error desconocido, y el valor real de esa propiedad, medido sin error

## Vaguedad

Aparece como consecuencia de las definiciones pobres y de escasa documentación

## Ambigüedad

Aparece debido al desacuerdo en las definiciones de los objetos, faltan definiciones específicas o existen deferencias de opinión

Fuente: Fisher, P.F., 1999

# Calidad y Medida

“Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide no se puede mejorar.  
Lo que no se mejora se degrada siempre”

**Lord Kelvin**

Las medidas son una forma de hacer objetivas la comparaciones

## Requerimientos para una buena medida

### Desde la teoría

- Robustez
- Independencia
- Invariabilidad
- Independencia

### Desde el usuario

- Facilidad de cálculo
- Facilidad de uso
- Facilidad de interpretación

# NORMAS SOBRE CALIDAD EN IG

Informar sobre calidad supone:

Qué informar

Identificar los factores relevantes

Como evaluar

Métodos a aplicar en cada factor

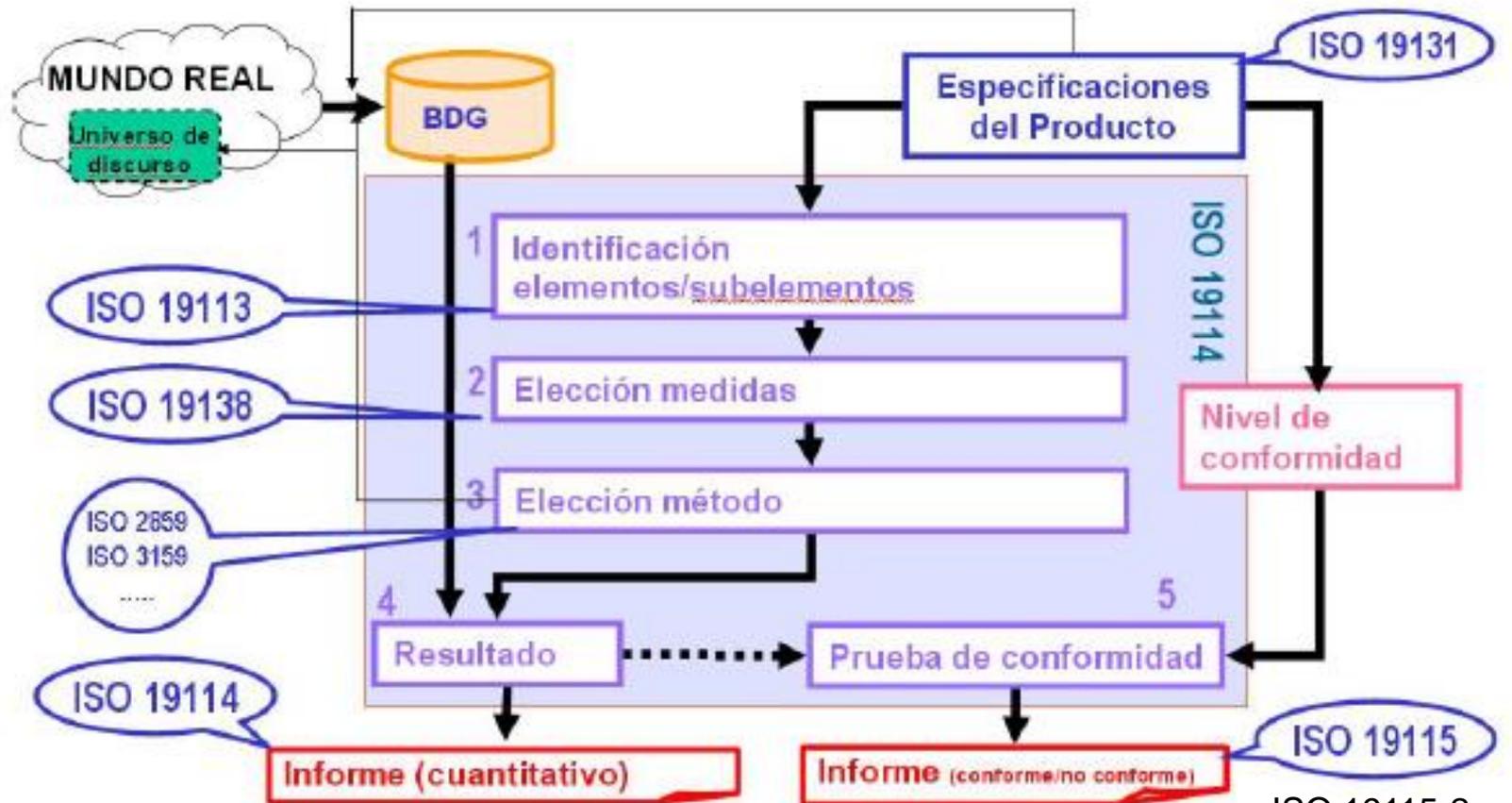
Qué medidas usar?

Evaluar adecuadamente y de forma comparable

Cómo informar

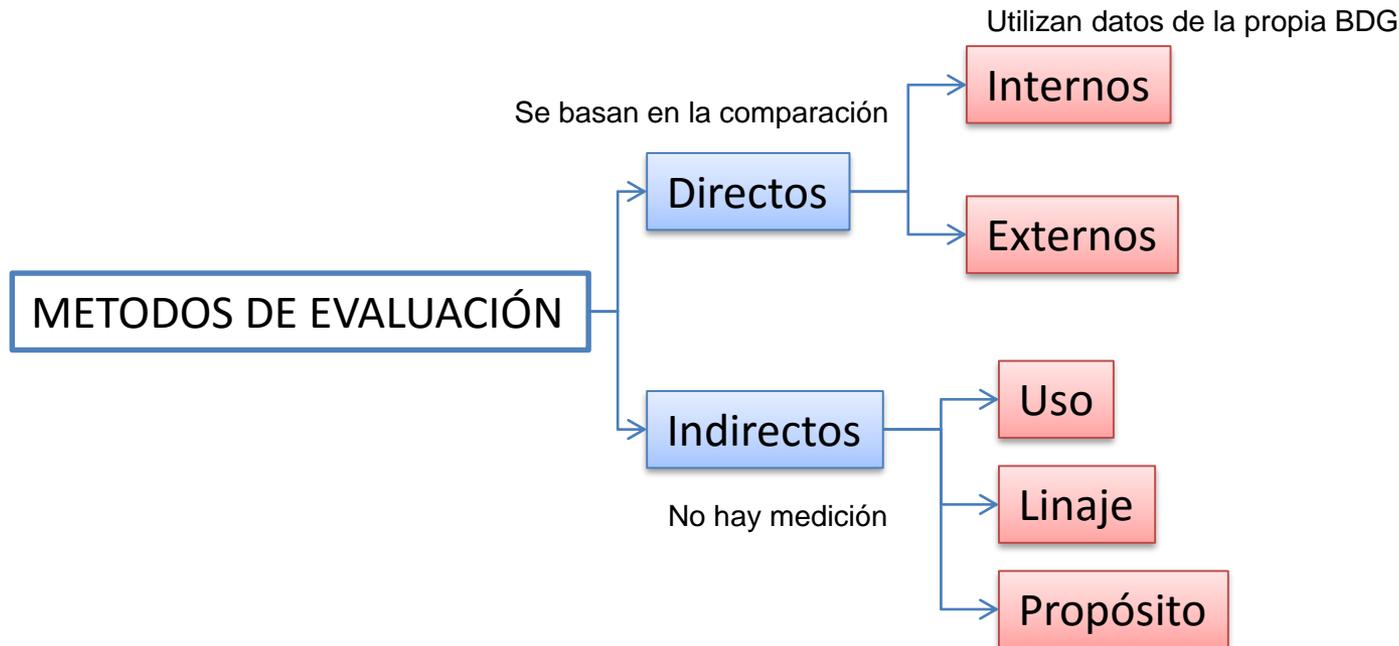
Describir adecuadamente todos los aspectos

# NORMAS SOBRE CALIDAD EN IG



ISO 19115-2,  
Metadatos:  
Extensión para  
datos raster  
geográficos

*Marco para evaluación de la calidad e informar sobre ella. Procedimientos para evaluación de la calidad. Establece un proceso estándar y debe definir indicadores de calidad.*



# ISO 19157: Calidad de los datos

## PRODUCTOR

Evaluar la adecuación de un conjunto de datos a los criterios establecidos en la Especificación técnica del producto

## USUARIO

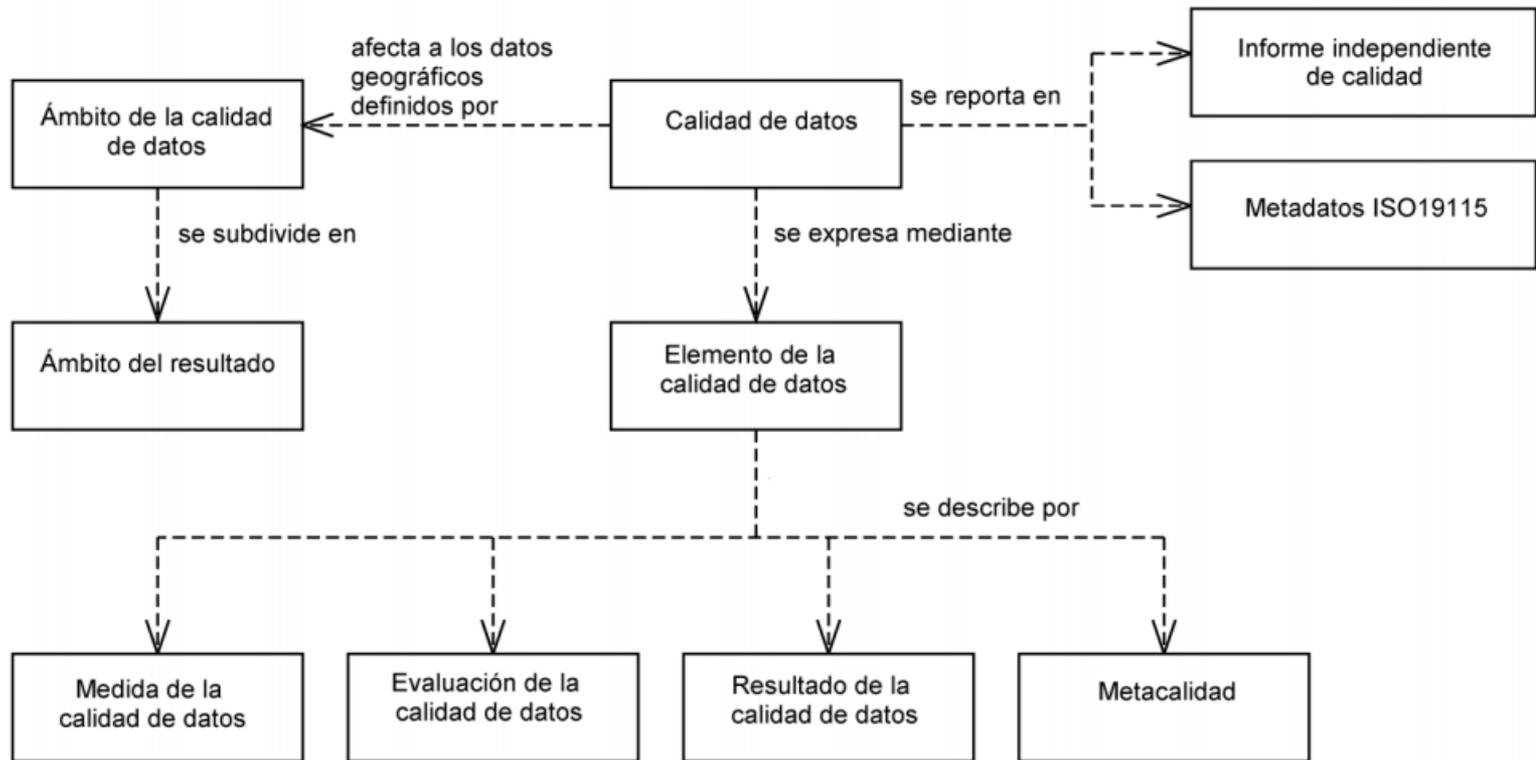
Determinar la capacidad de dicho producto para satisfacer los requisitos de una aplicación particular

Si desea más información de calidad, puede seguir el flujo del proceso de evaluación de calidad de datos realizado por el productor.

# ISO 19157: Calidad de los datos

- Define las componentes para describir la calidad de los datos
- Especifica las componentes y estructura del contenido de un registro de medidas de calidad de los datos
- Describe los procedimientos generales para evaluar la calidad de los datos
- Establece principios para informar sobre calidad de los datos

# ISO 19157: Calidad de los datos

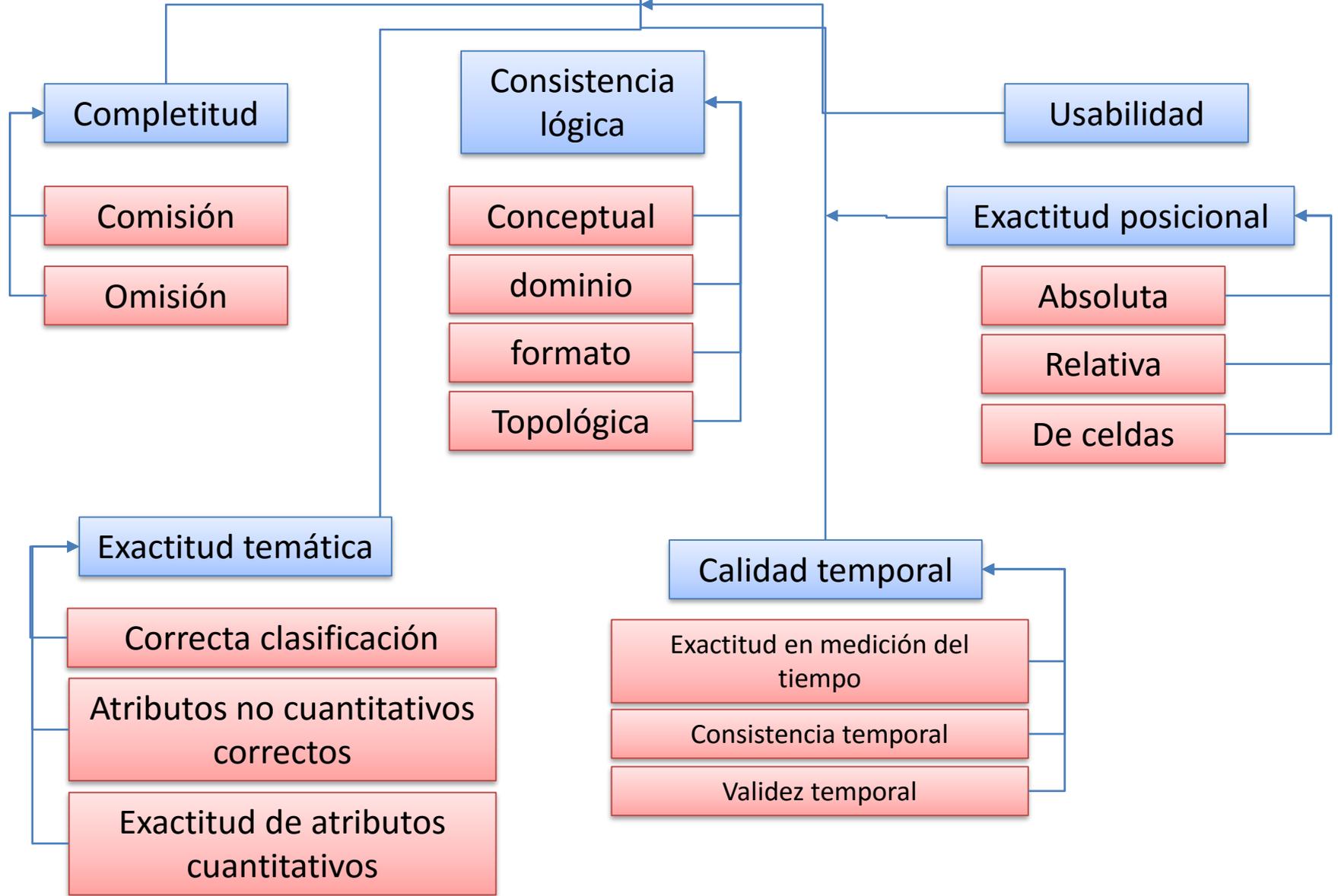


Modelo conceptual

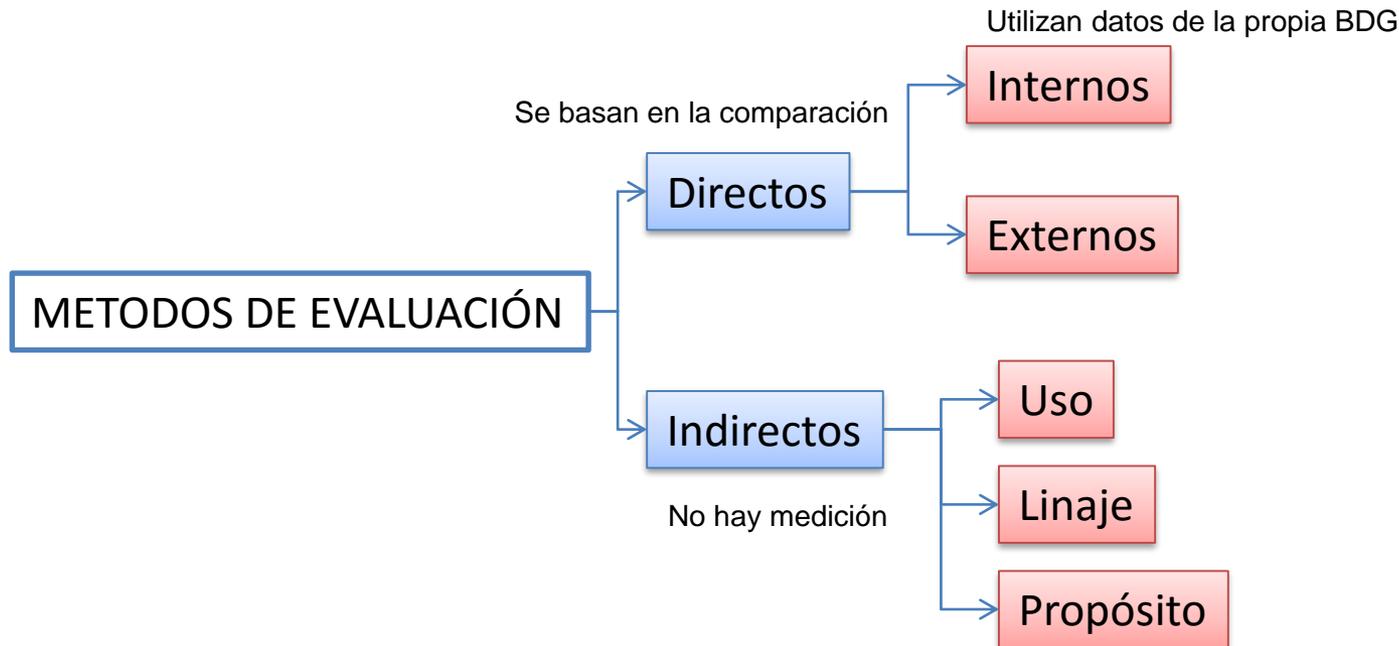
Fuente: AENOR

# ISO 19157: Calidad de los datos

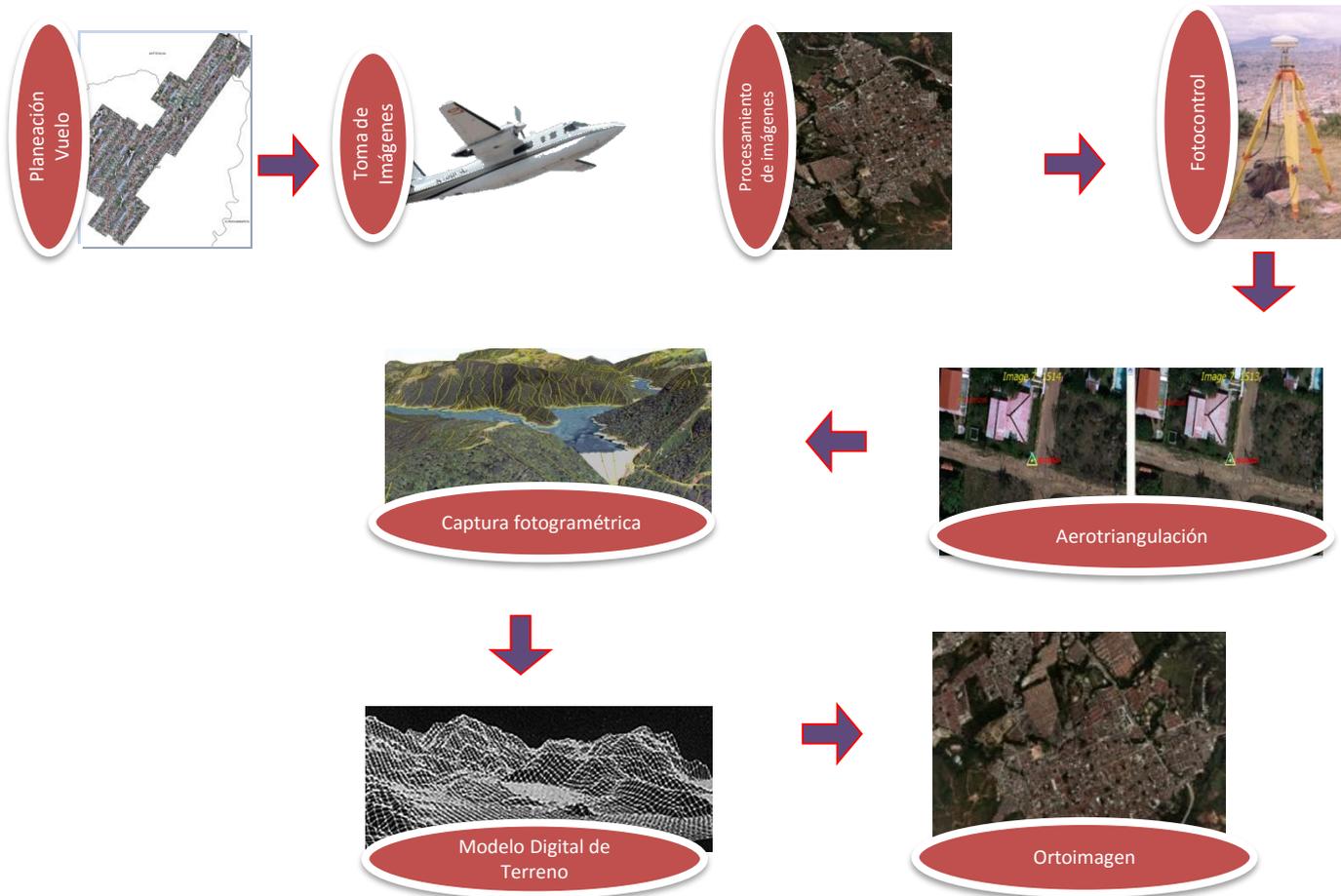
Elemento de calidad



*Marco para evaluación de la calidad e informar sobre ella. Procedimientos para evaluación de la calidad. Establece un proceso estándar y debe definir indicadores de calidad.*

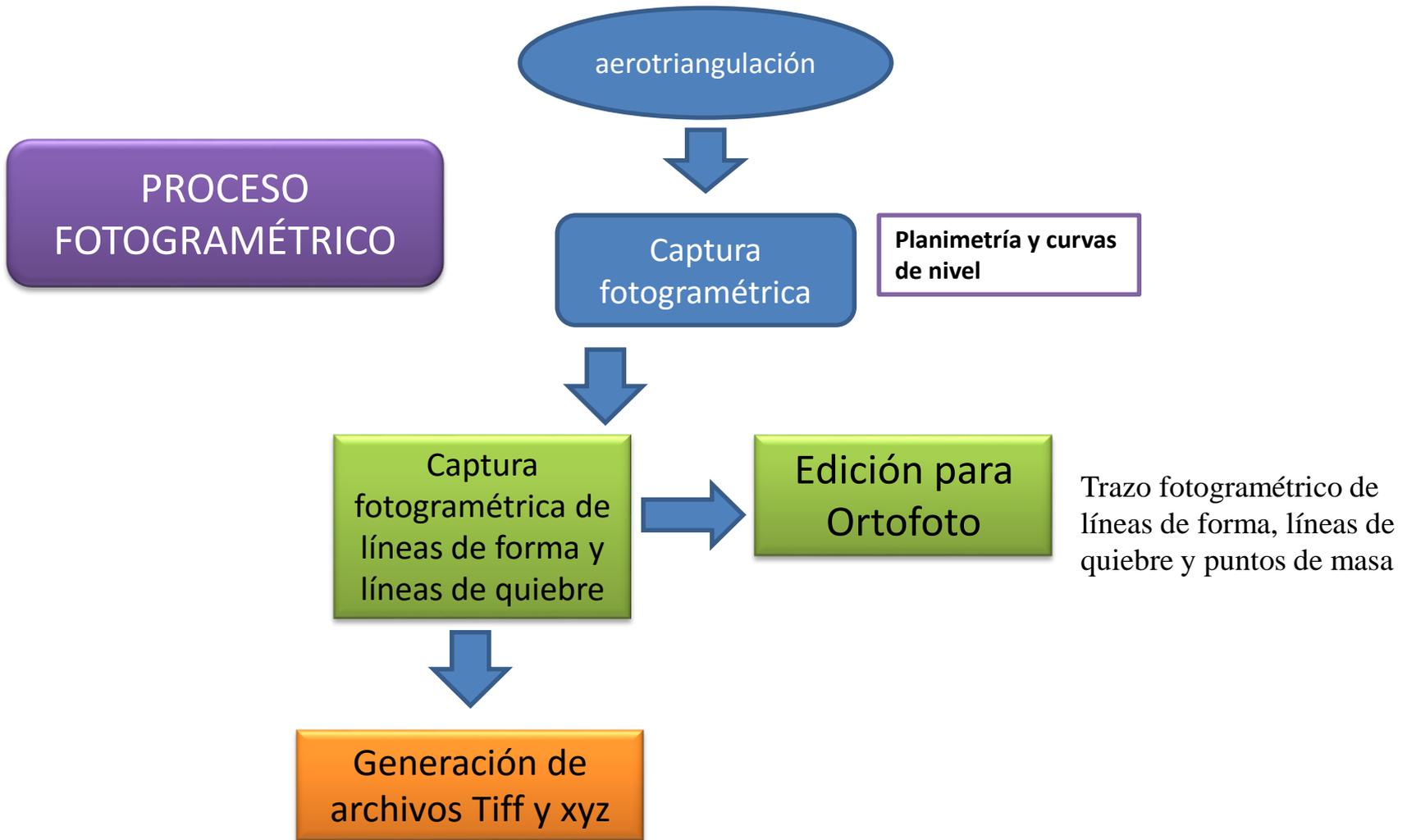


# PROCESO DE PRODUCCIÓN



Fuente propia

# MDE (Métodos fotogramétricos)



**GRACIAS**