

Técnicas espaciales III: SIG INTERMEDIO



Geógrafo PhD© Yohann Videla Giering.
yvidelag@docentes.academia.cl

Generalidades

- REGLAS DEL JUEGO:
- Problemas personales que tengan me los plantean desde el principio o cuando puedan ocurrir, NO cuando tengan posibilidades de reprobación del curso.
- Certificado médico deben justificar el día de inasistencia no el anterior o posterior.
- Estudien las lecturas, pues ayudaran a complementar las clase de cátedra.
- Participen activamente de las clases, pues ello asegura un mejor aprendizaje.
- Tomen apuntes, con dibujos, colores y diagramas de flujo.
- Horario de consultas (**PROPONER**)
- Vengan a las clases de ayudantía o si no tendrán problemas



Contenidos del curso

Unidad 1:	Introducción Sistemas de Información Geográfica <ul style="list-style-type: none">• Fundamentos y tipos de SIG• Los datos geográficos a nivel digital• Manejo de datos espaciales geoespaciales raster<ul style="list-style-type: none">- <i>DSM, DEM, Imagen satelital, fotografía aérea.</i>• Entornos y Automatización de procesos en GIS
Unidad 2:	Análisis territorial avanzado <ul style="list-style-type: none">• Extracción de áreas de estudio• Modelamiento de raster en 2D<ul style="list-style-type: none">- <i>Rasterización y TIN</i>- <i>Algebra de mapas</i>- <i>Reclasificación de datos</i>- <i>Geoestadística (Interpolaciones espaciales)</i>• Modelamiento de raster 3D<ul style="list-style-type: none">- <i>3D Analyst, Spatial analyst, surface</i>- <i>Hydrology</i>• Análisis espacial avanzado:<ul style="list-style-type: none">- <i>Análisis de cluster, reclasificación ponderada, análisis multicriterio</i>
Unidad 3:	Análisis espacial y representación digital avanzada <ul style="list-style-type: none">• Usabilidad y escala de datos SIG• Consultas SQL.• Datos Z• Cartografía automatizada

Antes de empezar!!

Control de contenidos

Preguntas

¿Que es geo-posicionamiento?

¿Que es un Sistema de coordenadas? Nombre algunos

¿Que es un Datum? Nombre algunos

¿Qué es un sistema Vectorial? nombre formatos

¿Qué es un Geoproceso? nombre algunos y sus características

Antes de empezar!!

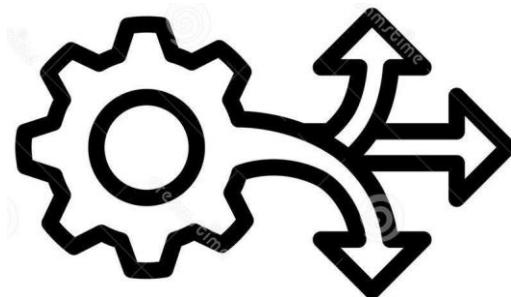


Preguntas

**Trabajo Grupal 10'
(2 integrantes)**

- 1- La DGA está pensando en ampliar su red meteorológica, para ello requiere conocer una óptima distribución espacial de los instrumentos, que método aplicaría para representar de mejor forma la variabilidad meteorológica del país?
- 2- Cómo determinaría la evolución área y/o usos de suelo de una región de Chile.
- 3- Para una línea base, se requiere caracterizar Fisiográfica y estadísticamente una zona de estudio, explique brevemente como lo haría.
- 4- Se requiere caracterizar la evolución del área urbana junto con las características censales en los últimos 50 años, como relacionaría esta información.

Repaso y consolidación de contenidos

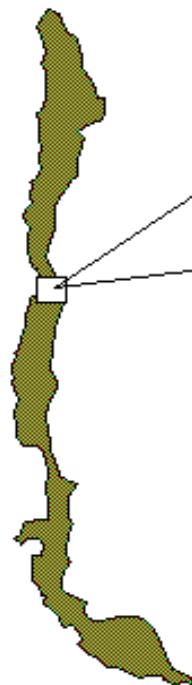


MOTIVACIÓN:

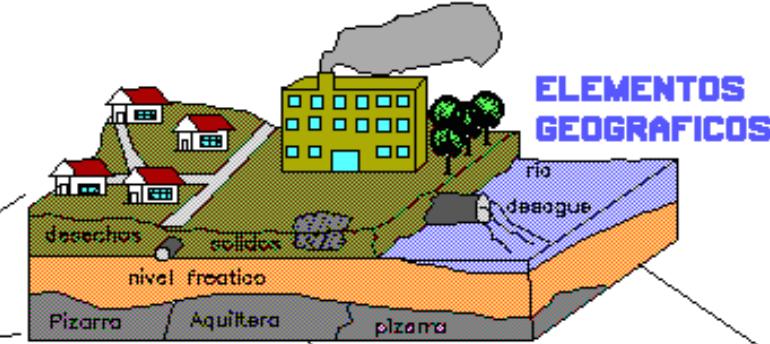
¿Que son y para que sirven los SIG?



LOCALIZACION
REAL

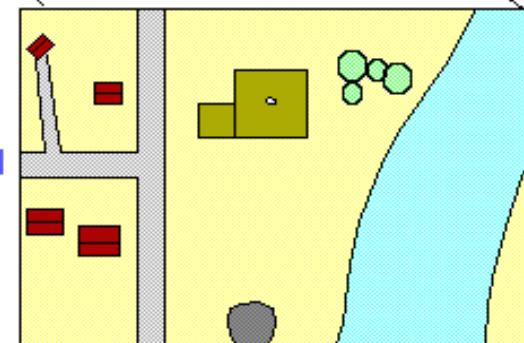


INFORMACION GEOGRAFICA

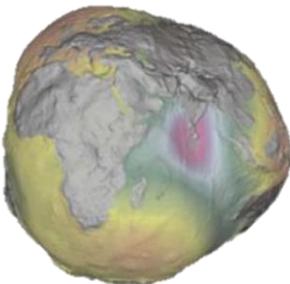


ELEMENTOS
GEOGRAFICOS

REPRESENTACION
ABSTRACTA
DE LA REALIDAD

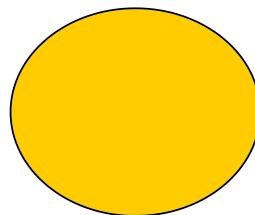
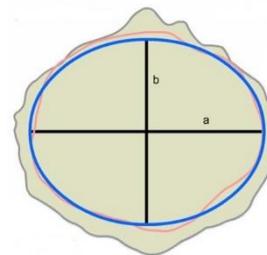


SISTEMAS DE REFERENCIA Y PROYECCIÓN GEOGRÁFICA



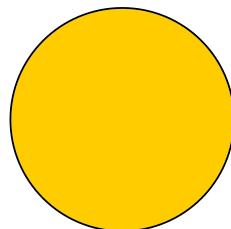
Tierra - geoide

*Mejor ajuste
(geodesia)*



Elipsoide de referencia

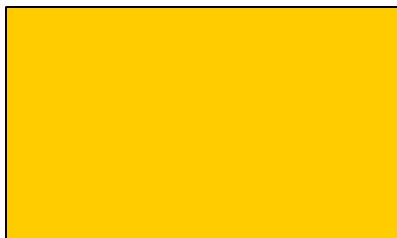
*Reducción a la
esfera perfecta*



Globo de referencia (DATUM)

Transformación

Proyección

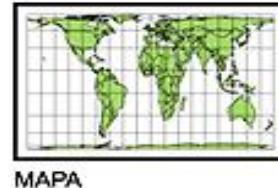
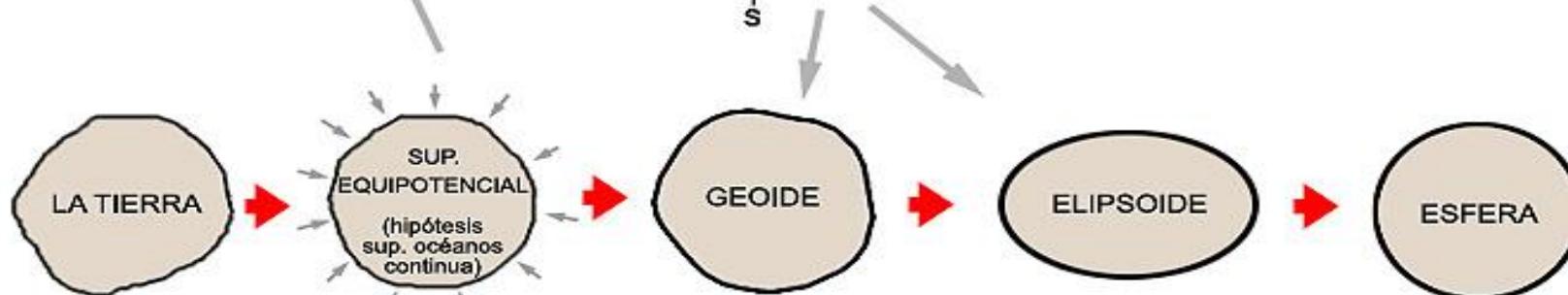
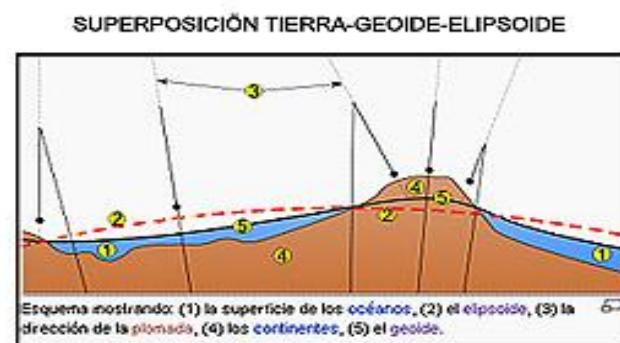
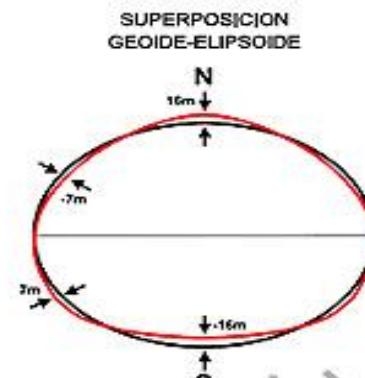
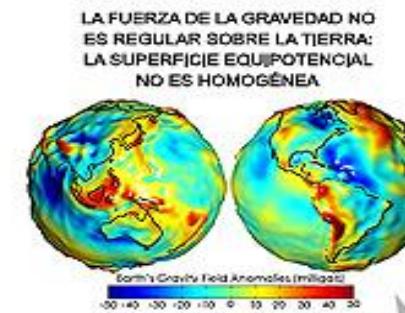


Georreferenciación:

Se refiere al posicionamiento en que define la ubicación de un objeto espacial en la superficie terrestre, dado un **sistema de coordenadas** y **datum** determinados.

- **Sistema de coordenadas:**
Corresponde al posicionamiento de un punto en el espacio (xyz), dado un sistema de referencia o datum: WGS 1988, Psad 56, **Sirgas 2000 - chile**

SISTEMAS DE REFERENCIA Y PROYECCIÓN GEOGRÁFICA



PROYECCIÓN CILÍNDRICA



PROYECCIÓN CÓNICA



PROYECCIÓN AZIMUTAL

REDUCCIÓN DE ESCALA



EL GLOBO ES UN MODELO EXACTO O MATEMÁTICO:
ES UN 'MAPA' ESFÉRICO

Ejemplos de aplicaciones Ejemplo:

Determinación del lugar idóneo para construir una urbanización

- Datos necesarios: Mapa de espacios donde no se puede construir.
- Mapas de servicios existentes: agua, luz, etc.
- Mapas con distancias a colegios, hospitales, centros de ocio, etc.
- Mapas con distancias a lugares negativos, basureros, etc.
- Mapa de estudio ambiental.
- Mapas con las pendientes del terreno.
(topografía)

Consulta: Localizar el lugar en que se pueda construir, que esté cerca de servicios existentes y de lugares positivos, lejos de lugares negativos, que el impacto medioambiental sea bajo, y con pendientes entre 0% y 15%.

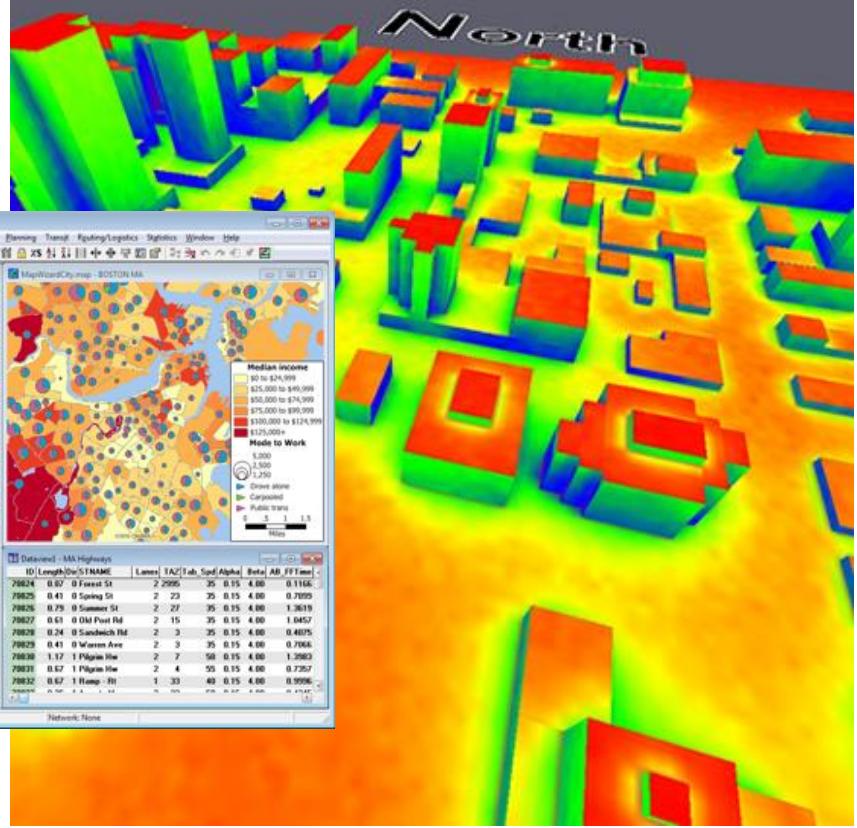
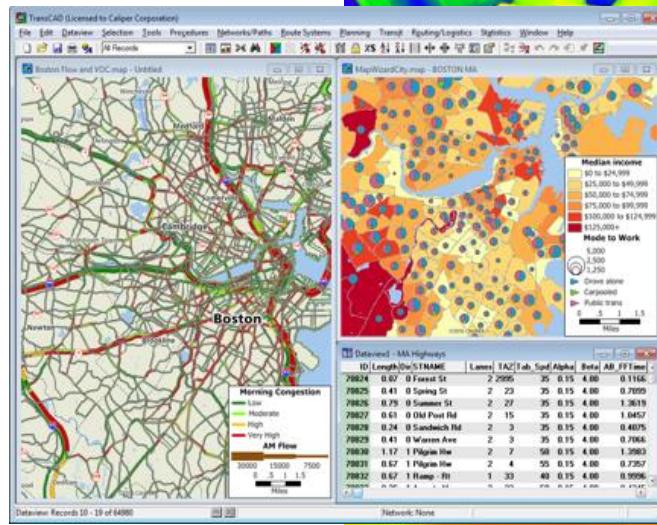
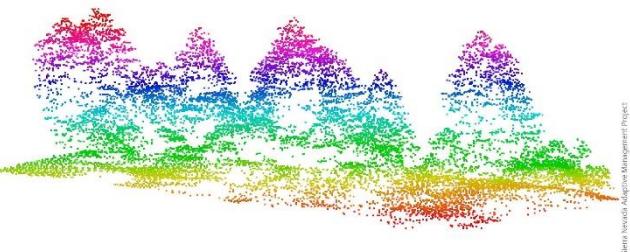
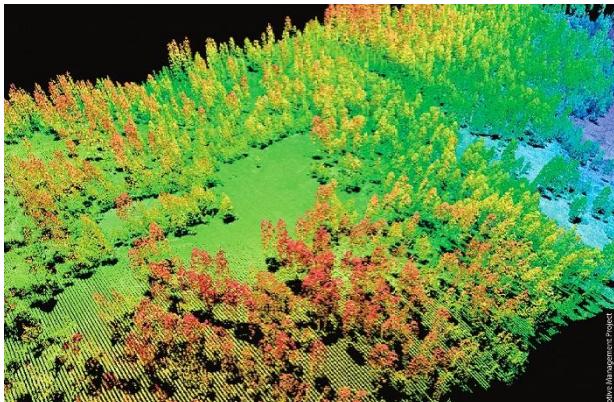
QUIENES USAN LOS SIG EN LA ACTUALIDAD?

- Planificador urbano: Arquitecto, Geografo, Ing. Jefe de obras municipales.
- Analista de peligros naturales: Avalanchas, aluviones, incendios forestales, maremotos, etc.
- Geólogos e Ingenieros Civiles: Construcciones sísmicas a través de las formaciones rocosas.
- Telecomunicaciones: ¿Dónde instalar antenas?
- Ingeniero Civil, mención HSA: Modelación hidrológica, ubicación de vertederos, impactos ambientales, etc.
- Ingeniero forestal (producción y tala), Biólogos (efectos de ingeniería forestal en la biota), Ingenieros mineros (planificación), Agrónomos etc.

Todos los anteriores necesitan información espacial, es decir necesitan saber dónde están las cosas, dónde estuvieron y dónde estarán. En otras palabras estos profesionales se cuestionan sobre el espacio geográfico, que se define como información de posición relativa a la superficie terrestre.

Ejemplos de aplicaciones Algunas aplicaciones:

- Agricultura y usos de suelo: Agric. de precisión
- Forestales y espacios protegidos
- Catastro
- Redes de infraestructuras
- Gestión y planificación del territorio
- Tráfico, control de flotas, caminos óptimos



UNIDAD 1

Introducción Sistemas de Información Geográfica



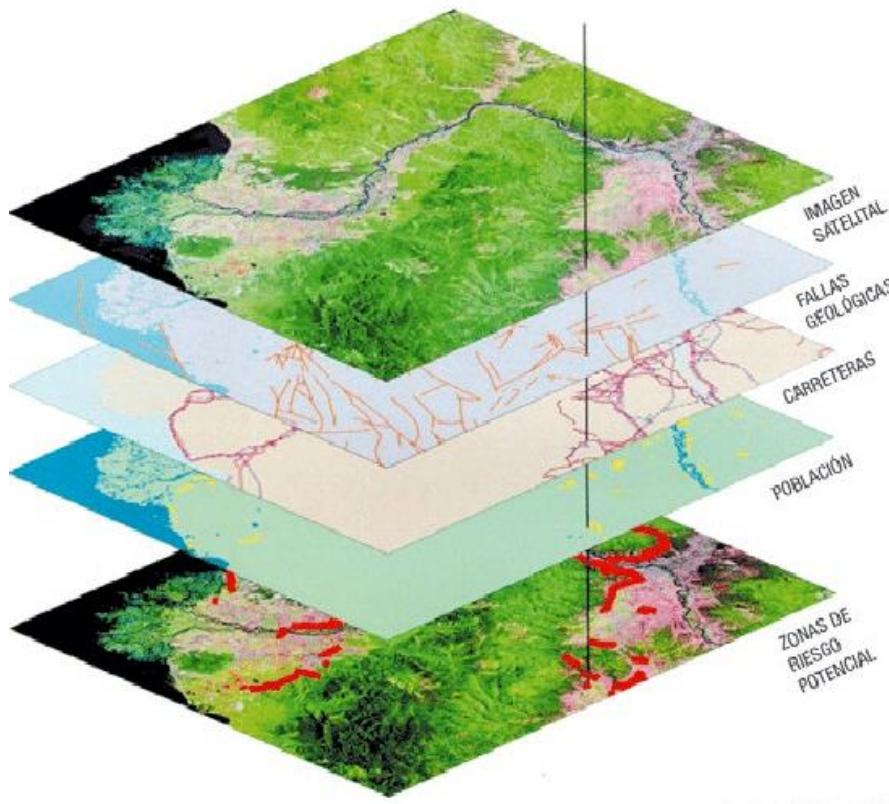


UNIDAD I

1- SIG y datos geográficos a nivel Digital

Fundamentos y tipos de SIG

Sistemas de Información Geográfica corresponde a una gama de configuraciones de datos que representan un fenómeno geográfico (Huisman and Rolf, 2009), y que se ha desarrollado rápidamente desde fines de 1970.



¿Qué es un SIG/GIS?

- Mapa, Conceptos iniciales
- Mapa digital y escala
- Del mapa en papel al SIG

Cuales son los elementos de un SIG

- Los datos en un SIG
- Tipos de datos
- Fuentes de datos
- Captura y almacenamiento
- SIG raster vs vectorial

MAPAS Y CARTOGRAFÍAS

Representación gráfica a **escala** de la Tierra o parte de ella en una **superficie plana**.

- Un mapa es un conjunto de puntos, líneas y áreas, que están definidos tanto por su posición en el espacio con respecto a un **sistema de coordenadas**, como por sus atributos **no espaciales**.
- La leyenda del mapa es la clave que enlaza los atributos no espaciales con las entidades espaciales.
- Un mapa se representa usualmente en dos dimensiones, pero no hay ninguna razón para no considerar más dimensiones, salvo la de representación sobre una hoja de papel.
- Es el lector el que obtiene las relaciones espaciales: **topología**



CARTOGRAFÍAS

Límites internacionales (si corresponde)

Límites Locales

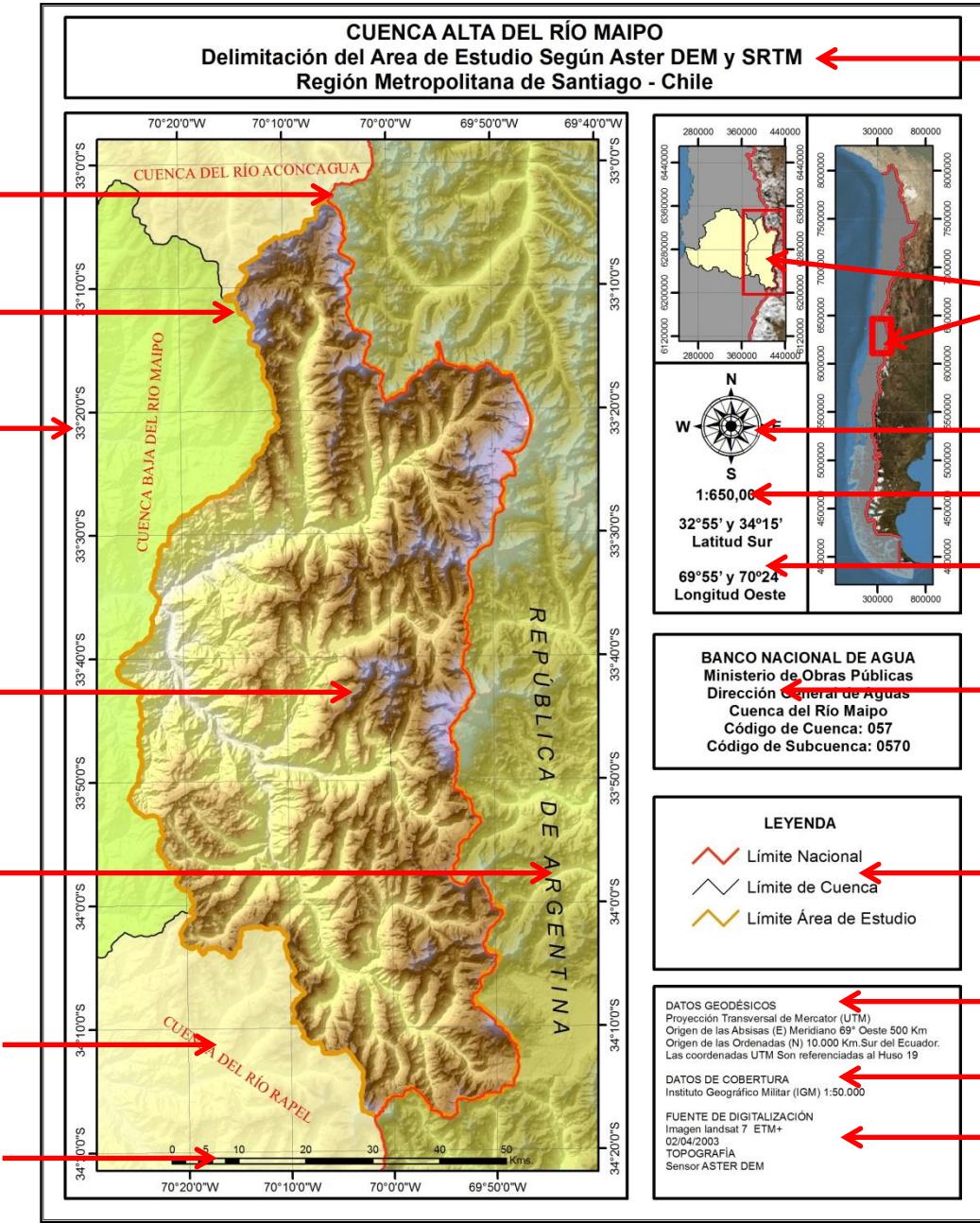
Coordenadas geográficas o UTM

Mapa que al menos ocupe el 60 % de la cartografía total

Señalar Países limítrofes si corresponde

Etiquetas de mapa

Escala grafica “dentro del mapa”



Título
Que indique el tema y
Posición Geográfica
Relativa
(tamaño fuente)

Esquicio

NORTE

Escala De texto
Posición geográfica
absoluta

Fuente de información
vectorial

Leyenda

“Nunca debe ser mas
grande que el título”

Datos Geodésicos

Datos de Coberturas

Fuente de digitalización

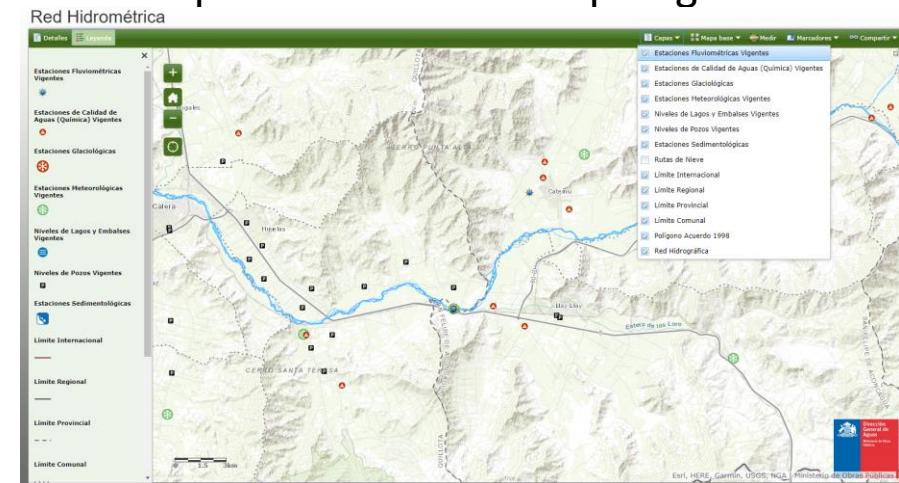
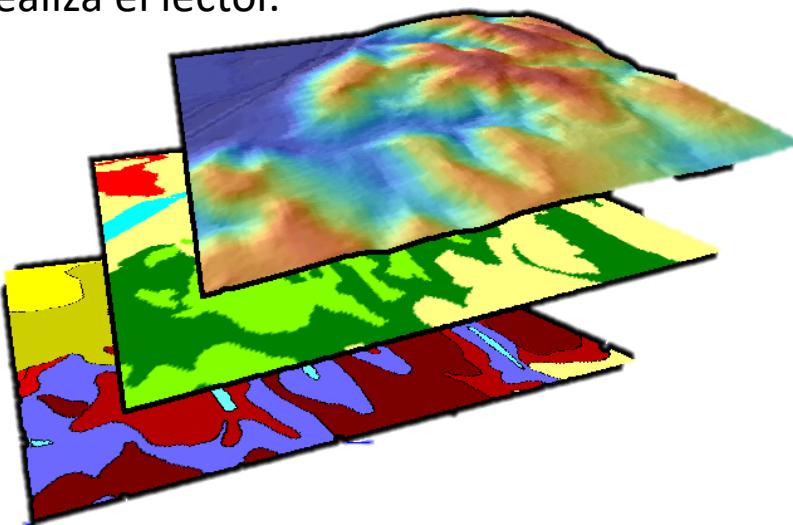
Fundamentos y tipos de SIG

MAPA DIGITAL

Conjunto de datos que representan información espacial y atributos, almacenados en el ordenador

Definición de mapa digital: almacenamiento de información espacial como dibujos electrónicos hechos a base de elementos gráficos sencillos (líneas, puntos, círculos, etc.) organizados en capas, con el objetivo de una salida impresa o por pantalla.

Objetivo: interpretación por parte del lector de la información utilizando variables visuales (color, forma, tamaño) Es necesaria la leyenda del mapa. Las relaciones topológicas las realiza el lector.



<http://www.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=d508beb3a8f43d28c17a8ec9fac5ef0>

Fundamentos y tipos de SIG

VENTAJAS E INCONVENIENTES



Ventajas:

- Hacer mapas y actualizarlos más rápidamente.
- Más baratos, una vez instalados los nuevos sistemas. (Coste de implementación).
- Permite hacer mapas para satisfacer necesidades específicas. (Mapas a la carta).
- Permite la experimentación con diversas representaciones gráficas.
- Nuevas posibilidades de cartografía, mapas multimedia.



Inconvenientes:

- Se necesita hardware y software adecuados y conocimientos para efectuar el procesamiento y la lectura.
- Los elementos hardware y software se vuelven obsoletos muy rápidamente ¿? Problemas de almacenamiento.
- Corrupción de ficheros. En algunos casos no se almacenan los datos antiguos históricos.
- Se pierde la visión de conjunto en cuanto se hace un zoom, cosa que no ocurre el papel.

Fundamentos y tipos de SIG

EVOLUCIÓN DEL MAPA EN PAPEL AL SIG

Nace como la necesidad de interpretar el mundo por “sistemas separados” y conocer de que forma interactúan.

En el primer SIG se utilizaban transparencias para el análisis del territorio.

A finales de los 70' aparecen los sistemas CAD.

Permiten la selección de la información por capas, color y estilo.

Permiten almacenar más información de la que se puede dibujar en un plano papel.

Permiten la selección de información de acuerdo al tópico requerido.



Al CAD se le introducen datos procedentes de la **georreferenciación** de documentos escaneados e imágenes de satélites, etc.

Se introducen tablas de datos con atributos.

Generación de nueva cartografía y datos por consulta o por cruce de mapas.

Se generan el multi análisis ponderado y la Geoestadística.

Fundamentos y tipos de SIG

EVOLUCIÓN DEL MAPA EN PAPEL AL SIG

Un SIG difiere de un CAD

En que el CAD concentra toda su atención en la representación y manipulación del material visible, sin prestar atención a los atributos geográficos.

El SIG permite realizar análisis y consultas.

El SIG permite generar nuevos datos a partir de los existentes.

El CAD solo permite modificar y añadir nuevos datos.

Las expresiones de consulta se utilizan para seleccionar un subconjunto de características y registros de la tabla.

Mediante la selección por atributos, podemos localizar todos los elementos que tengan características concretas.

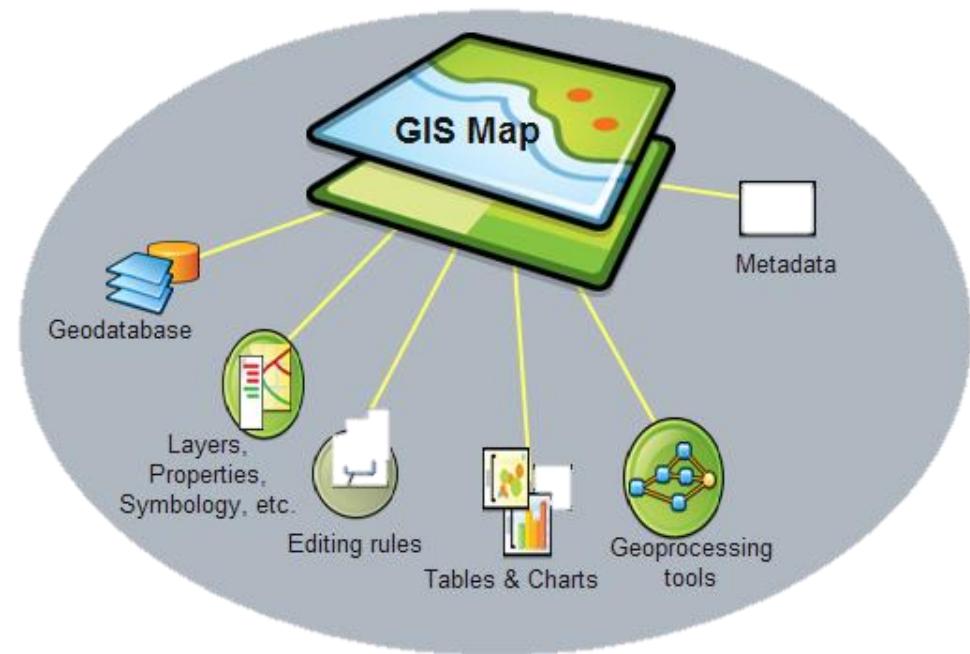
La selección actúa como filtro sobre los elementos de la capa, permitiendo operar por separado con los elementos seleccionados.

La búsqueda se realiza entre todos los valores de uno o más campos concretos de la tabla de atributos.



SIG = Base de datos (B.D.) + CAD

Es un sistema compuesto por hardware, software, procedimientos y equipo humano para capturar, manejar, manipular, transformar, analizar y modelar datos geográficos, permitiendo representar los objetos del mundo real en términos de posición “georreferenciada en un sistema de coordenadas”, y atributos y de las interrelaciones espaciales, con el objeto de analizar estos datos y de resolver problemas de gestión y planificación.



Pudiendo realizar preguntas a la B.D. Un SIG tiene que tener las siguientes funciones:
Funciones de entrada y salida de datos. Funciones de gestión de datos (modificar, eliminar, etc)
Funciones de análisis y consulta.

ELEMENTOS DE UN SIG

1. Bases de datos

- Creación y levantamiento de nuevos datos
- Cartografía de papel digitalizada
- Transformaciones de datos para fines etc.

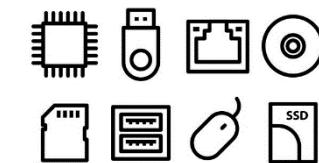


2. Equipo humano

- Operador y “analista”.

3. Hardware

- CPU, unidades de memoria.
- Unidades de entrada de datos: digitalizador, escáner, imágenes de satélites, etc.
- Unidades de salida: pantalla, plotter



4. Software.

- Programas y procesos (Qgiss Grass.)
- Almacenamiento y gestión de Dbase.



5. Resultados

- Salida, presentación y visualización de datos.
- Transformación de datos.
- Interacción con el usuario = preguntas.

Los datos geográficos a nivel digital

Procedencia de Datos

Geodatabase

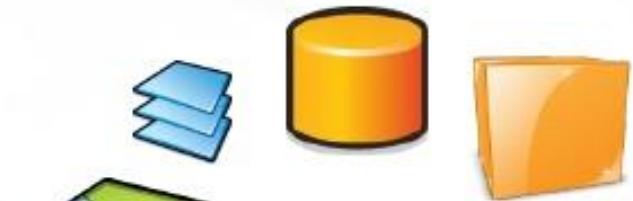


Carga de datos

DATOS



RSS



Interoperabilidad

Estándares



Difusión de Información y funcionalidad

Funcionalidad



2d



Mapas

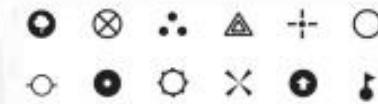


3d

Datos



Visualización, Consulta
y Análisis

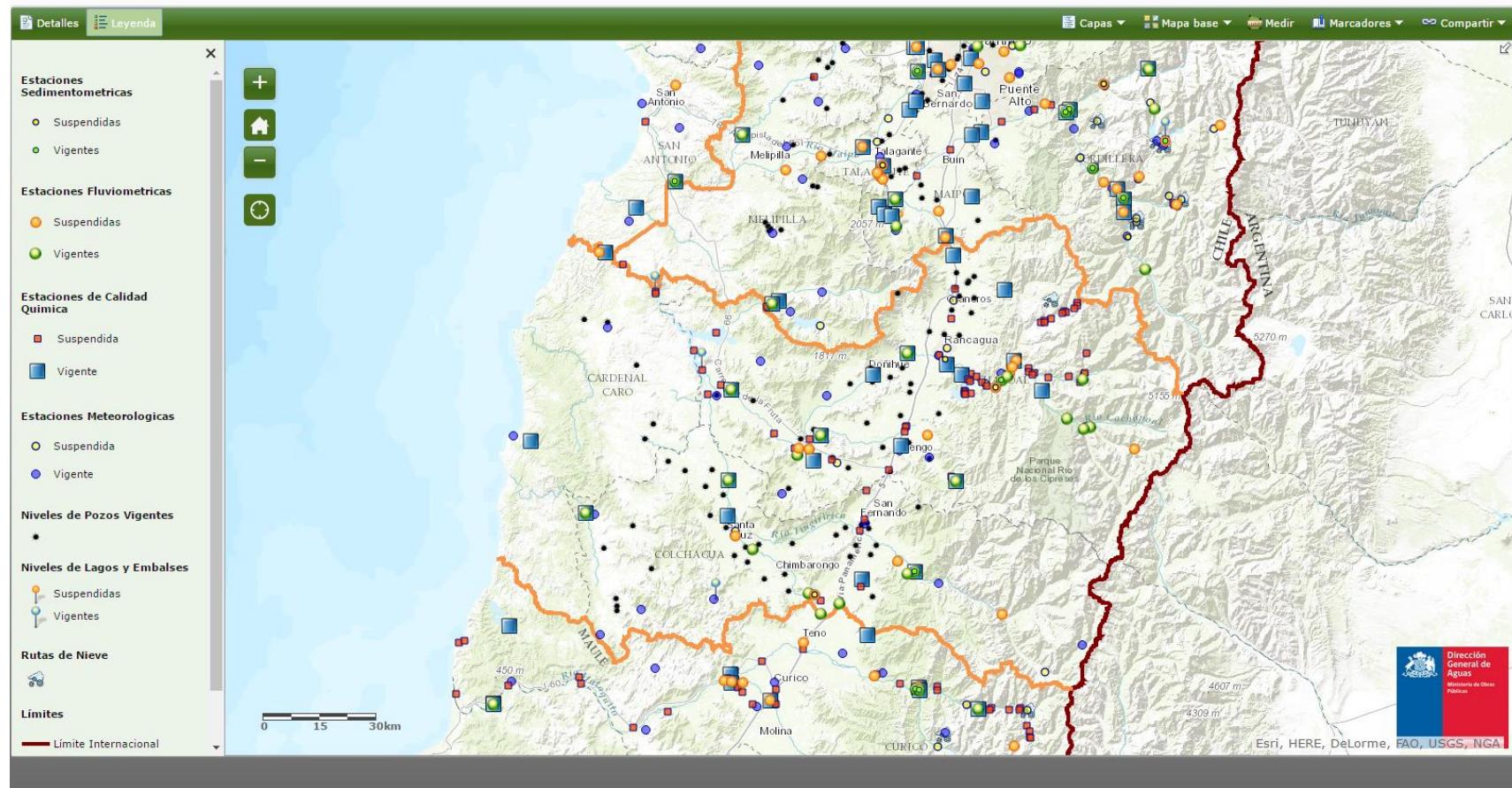


Los datos geográficos a nivel digital

Dga Chile

<http://www.dga.cl/productosyservicios/mapas/Paginas/default.aspx>

Red Hidrométrica



Los datos geográficos a nivel digital

Biblioteca del Congreso nacional

http://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales/index.html

Mapas vectoriales

Las capas de datos son vectores esri-shapefile, todos dentro del archivo comprimido. Cada shapefile posee al menos 6 subarchivos con el mismo nombre, y cuyas extensiones cambian: dbf, prj, sbn, sbx, shp, shp.xml, shx . Todos juntos permiten la reconstitución de la capa en un programa de Sistema de Información Geográfico.

Aeropuertos y aeródromos de todo chile

 peso 17 kb, formato: zip

Areas urbanas de todo Chile

 peso 515 kb, formato: zip

Areas silvestres protegidas por el estado para todo Chile

 peso 18,6 mb, formato: zip

División comunal: polígonos de las comunas de Chile

 peso: 30,6 mb, formato: zip

División provincial: polígonos de las provincias de Chile

 peso: 30,1 mb, formato: zip

Division regional: polígonos de las regiones de Chile

 peso: 25,2 mb, formato: zip

Masas de agua: polígono de lagos, lagunas, hielos y otros

 peso: 17 mb, formato: zip

Los datos geográficos a nivel digital



The screenshot shows the IDE Chile website. At the top, there are logos for the Ministry of National Assets and IDE Chile. The main navigation menu includes INICIO, ACERCA DE, IDES EN CHILE, GEONODO, NOTICIAS, DESCARGAS, VÍNCULOS, and CONTACTO. The main content area features a large image with a green download icon and the word "Descarga". Below it, text reads: "Capas de información territorial publicadas por las instituciones responsables y generadoras de estos datos." To the right, there are four boxes: "Ministerio de Bienes Nacionales", "Geoportal de Chile Catálogo Nacional", "Geoportal de Chile Visor de Mapas", and "Descarga Información Geográfica". Below this, there are sections for "Últimos Artículos" and "Artículos Más Leídos", each with a list of news items and their details.

Últimos Artículos

Funcionarios del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT) se capacitan en Sistemas de Información Geográfica (SIG) gracias a la Secretaría Ejecutiva SNIT
IDE Chile
La actividad contó con la participación de profesionales de distintas divisiones y unidades del MTT.
 Ningún Comentario |  5.0/5 Rating (1 votos)

Chile es sede de la segunda misión del Proyecto de Cooperación Internacional Chile-México para el fortalecimiento de las plataformas de información geoespacial GEONODO y Mx-SIG
IDE Chile
Con la visita de profesionales del Instituto Nacional de Estadísticas

Artículos Más Leídos

Disponible nuevo servicio de mapas de "Puntos SIRGAS IGM" en Geoportal de Chile
IDE Chile
Dentro de las iniciativas tendientes a alcanzar la interoperabilidad de la información geográfica del Estado, se ha procedido a conectar al Visor de Mapas del Geoportal de...

 8 Comentarios |  3.3/5 Rating (48 votos)

Simbología temática para información territorial
IDE Chile
Durante 2014 se llevó a cabo un trabajo de recopilación de simbologías utilizadas por diversas instituciones públicas para la representación de sus temáticas territoriales...

 11 Comentarios | 

IDE Chile  el acceso, el uso, el intercambio, la integración y la disponibilidad de información geoespacial.

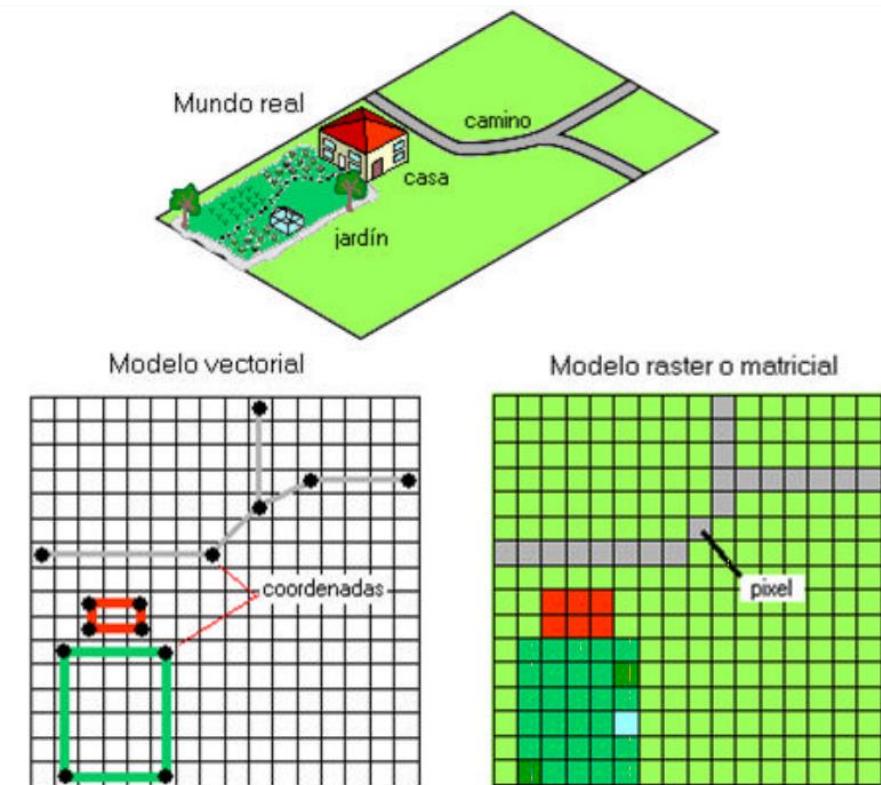
<http://www.ide.cl/>

CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

Desde el punto de vista de la **Geomática** existen dos formas diferentes de entender la representación del mundo. Para entender cualquier sistema de cartografía digital es muy importante saber cuál de estos dos sistemas se utiliza.

RASTER: CONJUNTO DE DATOS ESPACIALES Y DE CARÁCTER CONTINUO

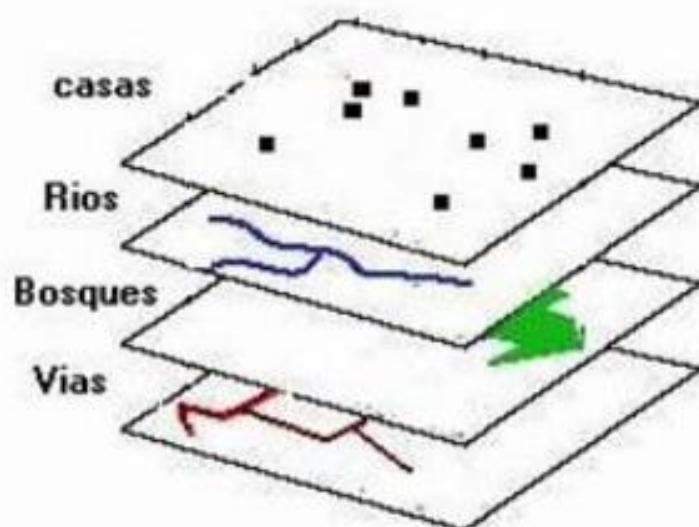
VECTORES: CONJUNTO DE DATOS AGRUPADOS EN PUNTOS LINEAS Y POLIGONOS.



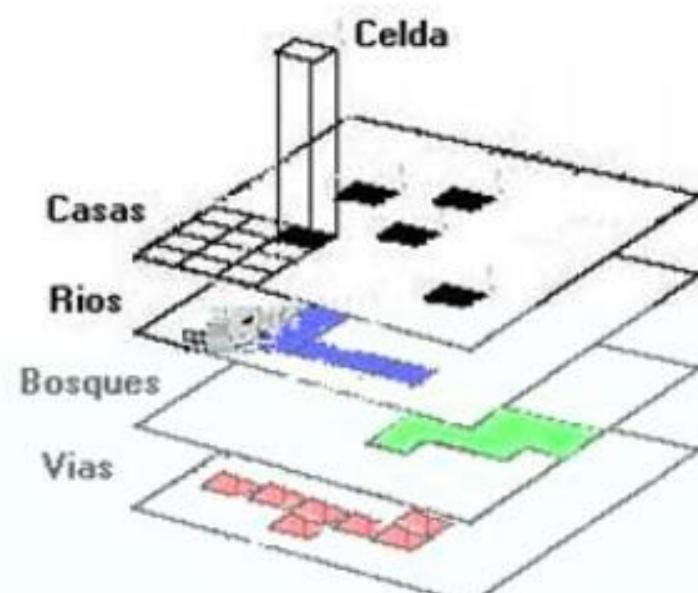
TODOS LOS MAPAS TIENEN ESCALA

La escala afecta a todo el proceso de generación de cartografía

CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.



Modelo Vectorial

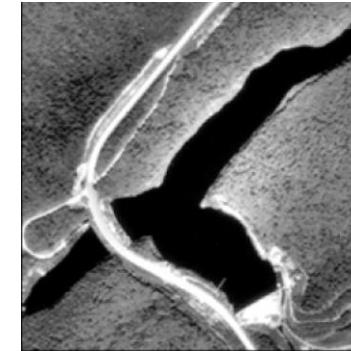


Modelo Raster

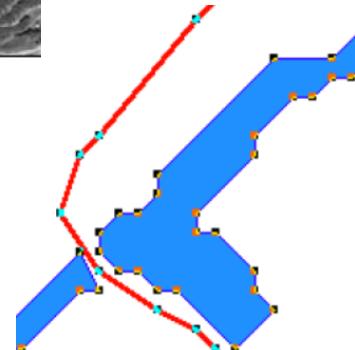
CONCEPCIONES DEL MUNDO

RASTER VS. VECTORIAL.

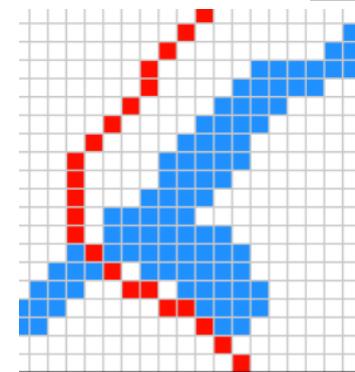
ESTRUCTURA VECTORIAL		ESTRUCTURA RÁSTER	
Ventajas	Ventajas	Inconvenientes	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> ○ Buena representación en los modelos de datos. ○ Estructura de datos compacta. ○ La topología puede ser descrita explícitamente, por tanto es favorable para un análisis de redes. ○ La transformación sencilla de coordenadas (georreferenciación) y georrectificación. ○ La representación gráfica es precisa a todas las escalas. ○ La recuperación, actualización y generalización de los gráficos y atributos es posible. 		<ul style="list-style-type: none"> ● Estructura de datos simples. ● Manipulación sencilla mediante localización específica de los atributos de los datos. ● Muchos tipos de análisis espaciales y filtros pueden ser aplicados. ● Los modelos matemáticos son fáciles porque todas las entidades espaciales tienen una forma simple y regular. ● La tecnología es barata. ● Muchas formas de datos están disponibles. 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Estructura de datos compleja. ○ La combinación de varias redes de polígonos por intersección y solapamiento es difícil y requiere un ordenador potente. ○ La representación y ploteado suele ser costosa y cara, particularmente a alta resolución. ○ Los análisis espaciales con unidades básicas como polígonos son imposibles sin datos extra, porque éstos se consideran internamente homogéneos. ○ Los procesos de interacciones espaciales son más complicados, porque cada entidad espacial dispone de un sistema y forma diferente. 		<ul style="list-style-type: none"> ● Gran volumen de datos (ocupa más capacidad de disco duro). ● Al utilizar píxeles de gran tamaño para reducir el tamaño de los ficheros, se reduce también la resolución, teniendo como resultado pérdida de información y estructuras con poca definición. ● Los mapas ráster en crudo son poco elegantes, aunque esto no llegue a ser un problema. ● Las transformaciones de coordenadas son difíciles y en tiempo demoran mucho, aunque se utilice algoritmos especiales y hardware potente, incluso así puede resultar que pierda información o se distorsione. 	



Realidad



Formato vectorial



Formato ráster

VECTORIAL.

- Las Aplicaciones SIG pueden almacenar datos de **archivos Vectoriales** en el computador, y existen variados formatos siendo el más común el “**shape file**”. (**.shp**)
- El formato de **shapefile (.shp)** define la geometría y los atributos de entidades a la que se hace referencia geográfica en tres o más archivos con extensiones concretas que se deben almacenar **en el mismo espacio de trabajo de proyecto y/o carpeta**.
- **Principales**
 1. **.shp:** Archivo principal que almacena la **geometría** de la entidad; necesario.
 2. **.shx:** Archivo de índice que almacena el **índice de la geometría** de la entidad; necesario.
 3. **.dbf:** Tabla dBASE que almacena la información de **atributos de las entidades**; necesaria.

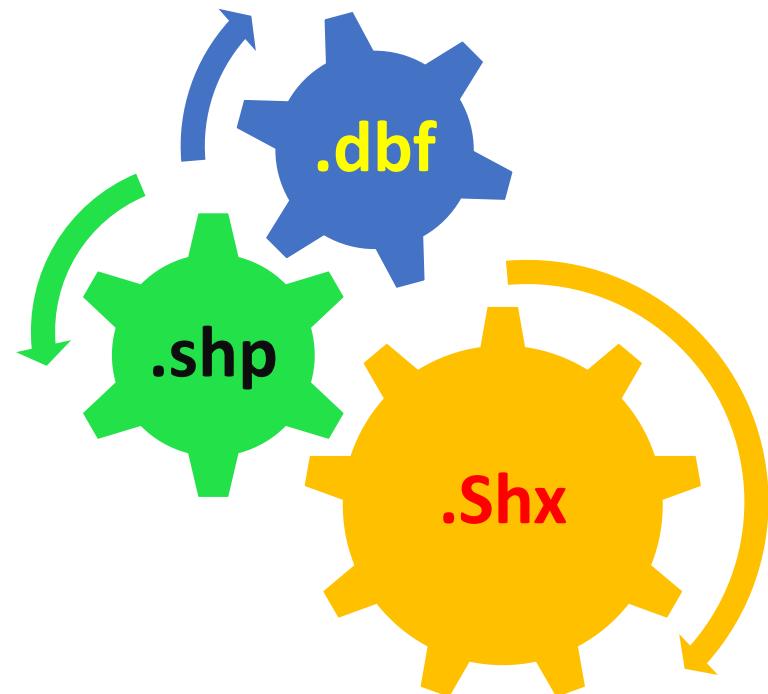
Los shapefiles poseen un formato sencillo y no topológico, y sirven para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas.

¿CÓMO ALMACENAR INFORMACIÓN SIG?

VECTORIAL

IMPORTANTE

Entre la geometría y los atributos existe una relación de uno a uno, basada en el número de registro.



Otros archivos secundarios

4- .prj: Archivo que almacena información del sistema de coordenadas.

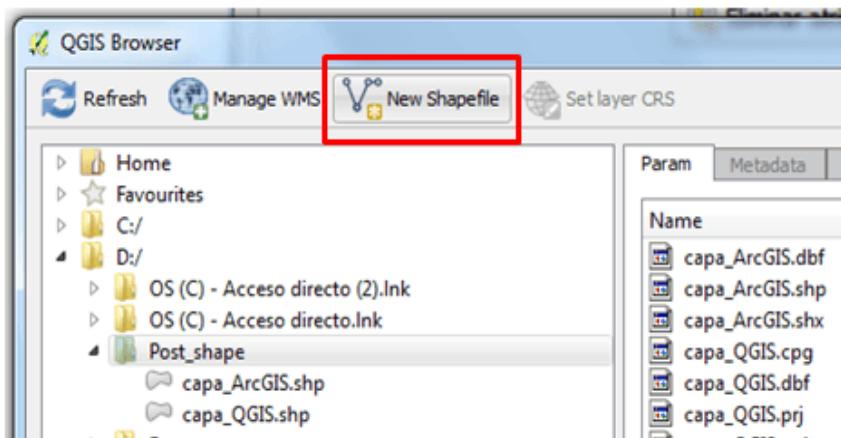
5- .xml: metadatos de ArcGIS, es el archivo que almacena información sobre el shapefile. (*cuando se creó, quien lo creó en qué computador y a qué hora.. Desde qué computador viene otros*) **Para efectos de copyright**

¿CÓMO ALMACENAR INFORMACIÓN SIG?

VECTORIAL.

Otros:

- **.sbn y .sbx**: Archivos que almacenan el índice espacial de las entidades.
- **.fbn y .fbx**: Archivos que almacenan el índice espacial de las entidades para los shapefiles que son solo de lectura.
- **.ain y .aih**: Archivos que almacenan el índice de atributo de los campos activos en una tabla o una tabla de atributos del tema.
- **.ixs**: Índice de geocodificación para los shapefiles de lectura y escritura.
- **.mxs**: Índice de geocodificación para los shapefiles de lectura y escritura (formato ODB).
- **.cpg**: Archivo opcional que se puede utilizar para especificar la página de código para identificar el conjunto de caracteres que se va a utilizar.



Nombre	Tamaño	Fecha
Municipios_ETRS89_30N.dbf	3.0 MB	120419 14:02
Municipios_ETRS89_30N.prj	404 B	120419 14:02
Municipios_ETRS89_30N.sbn	84.7 kB	120419 14:02
Municipios_ETRS89_30N.sbx	2.9 kB	120419 14:02
Municipios_ETRS89_30N.shp	7.9 MB	120419 14:02
Municipios_ETRS89_30N.shp.xml	8.5 kB	120419 14:02
Municipios_ETRS89_30N.shx	65.6 kB	120419 14:02

VECTORIAL.

¿CÓMO ALMACENAR INFORMACIÓN SIG?

En explorador Windows,
IOS, LINUX

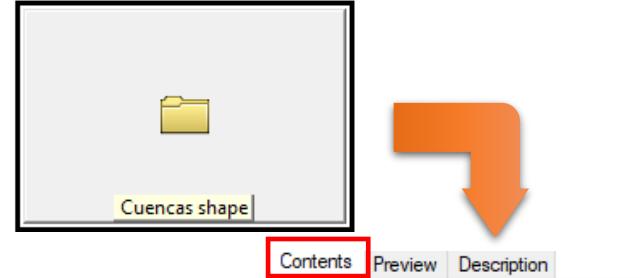


Cuencas shape

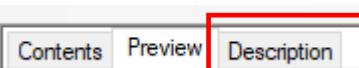


-  Chacayes.cpg
-  Chacayes.dbf
-  Chacayes.prj
-  Chacayes.sbn
-  Chacayes.sbx
-  Chacayes.shp
-  Chacayes.shp.xml

En arc Catalog

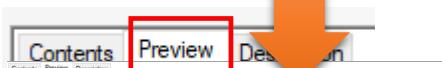


Contents Preview Description



Extent

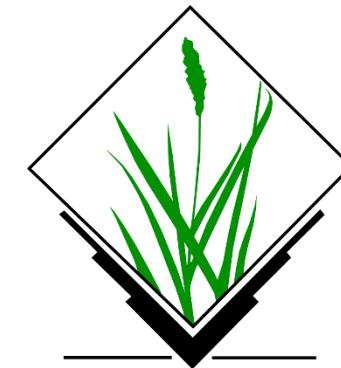
West -70.387723 **East** -70.007565
North -34.265572 **South** -34.705799



FID	Shape *	OBJECTID	NAME
0	Polygon	4	5km downstream Cortaderal

Revisando las propiedades de un shapefile (.shp)

Revisar en un GIS de libre elección

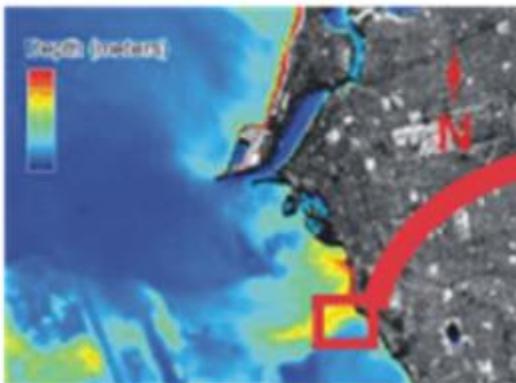


CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

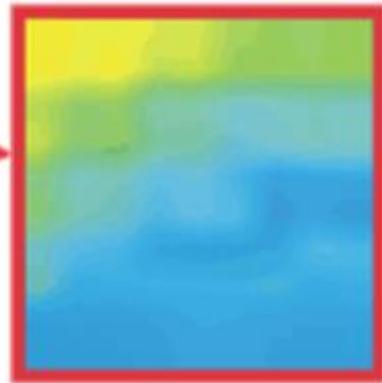
Los modelos **ráster**, o con cuadrícula, son uno de los tipos de datos SIG más habituales.

ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL MODELO DE DATOS RASTER

IMAGEN RASTER



AMPLIACIÓN



MATRIZ DE
DATOS

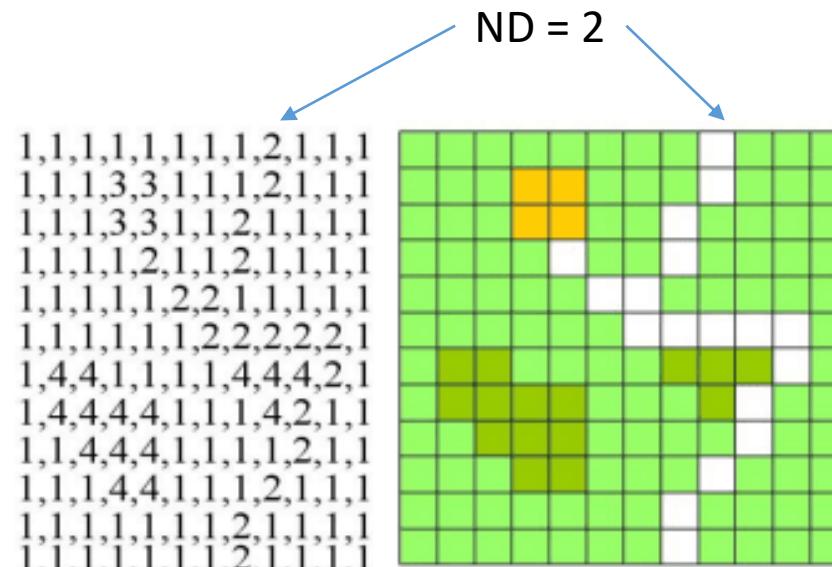
CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

El formato ráster se fundamenta en la división del área de estudio en una **matriz NUMÉRICA DE CELDAS** generalmente cuadradas.

Cada una de estas celdas recibe un único valor (NIVEL DIGITAL “ND O DN”) que se considera representativo **para toda la superficie abarcada por la misma**.

Este formato, por tanto, **cubre la totalidad del espacio**, este hecho supone una ventaja fundamental ya que pueden obtenerse valores de forma inmediata para cualquier punto del mismo.



CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

Elementos que componen una capa raster

Una capa en formato rater está compuesta por cuatro elementos fundamentales:

1.- La matriz de datos, que puede contener tres tipos de datos:

- Valores numéricos en caso de que la variable representada sea cuantitativa (signado)
- Identificadores numéricos en caso de que se trate de una variable cualitativa.

Estos identificadores se corresponden con etiquetas de texto que describen los diferentes valores de la variable cualitativa (flotante)

El formato raster responde fundamentalmente a una concepción para representar entidades. Sin embargo si suponemos un fondo en el que no exista nada (valor NULL NaN en todas las celdas) podemos representar objetos puntuales mediante celdillas aisladas con un valor (diferente de cero) que actuará normalmente como identificador

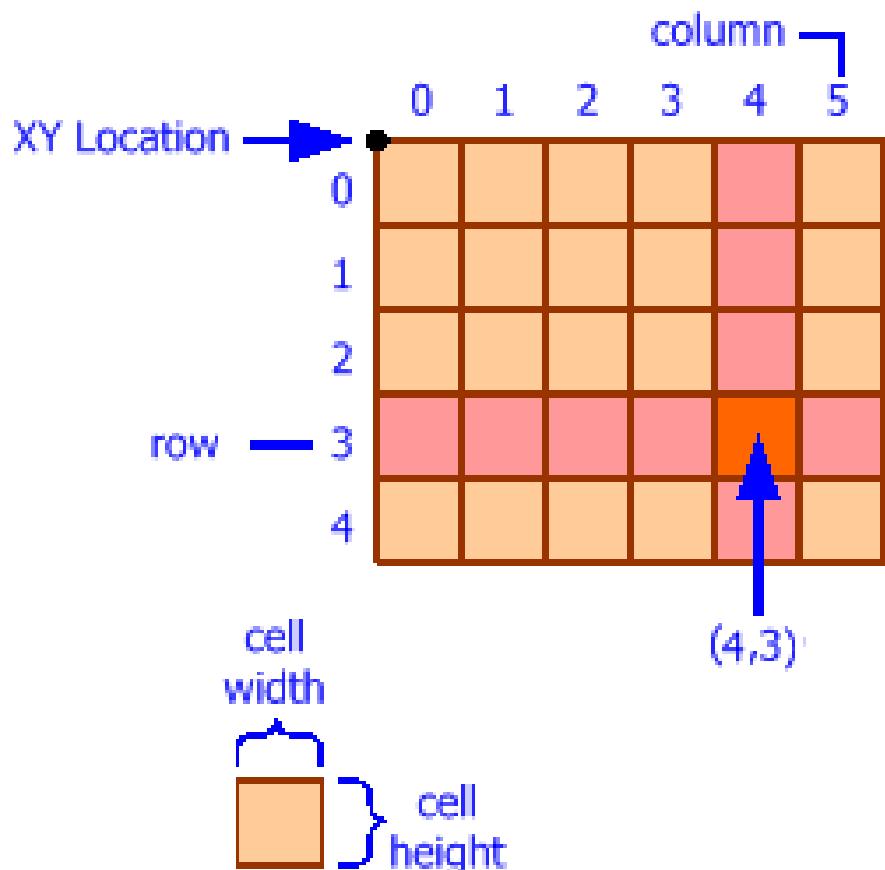
CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

Elementos que componen una capa raster

2.- Información geométrica acerca de la matriz y de su posición en el espacio:

- Número de columnas (nc)
- Número de filas (nr)
- Coordenadas de las esquinas de la capa (e, w, s, n)
- Resolución espacial (SR) o tamaño de pixel en latitud (ry) y en longitud (rx)



CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

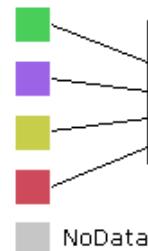
RASTER

Elementos que componen una capa raster

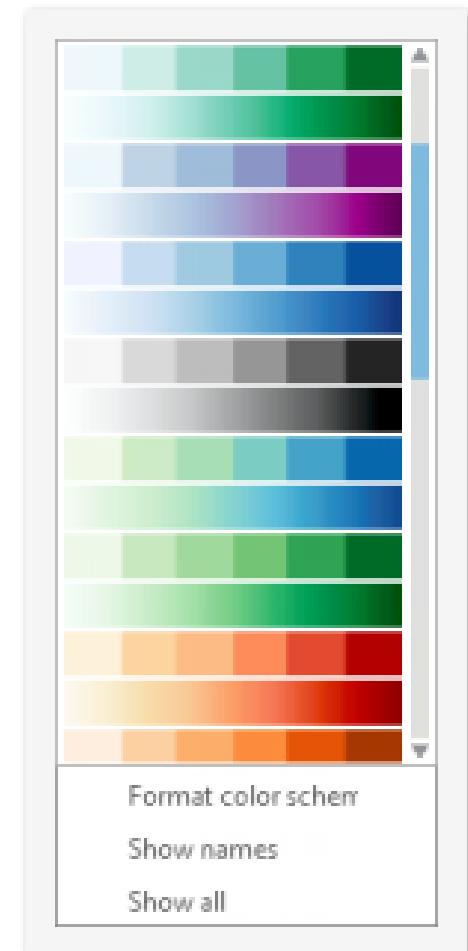
3.- Una tabla de colores que permita decidir de que color se pintará cada celdilla en la pantalla

4.- En caso de que la variable sea cualitativa, una tabla que haga corresponder a cada identificador numérico una etiqueta de texto descriptiva.

	4	4	3	3	3
4	4	4	4	1	1
4	3	3	1	1	1
4	3	3	1	1	1
4	3	3	2	2	1
4	4	2	2	2	



OID	VALUE	COUNT	TYPE	AREA	CODE
0	1	9	Forest land	8100	FL010
1	2	5	Wetland	4500	WL001
2	3	9	Crop land	8100	CL301
3	4	11	Urban	9900	UL040



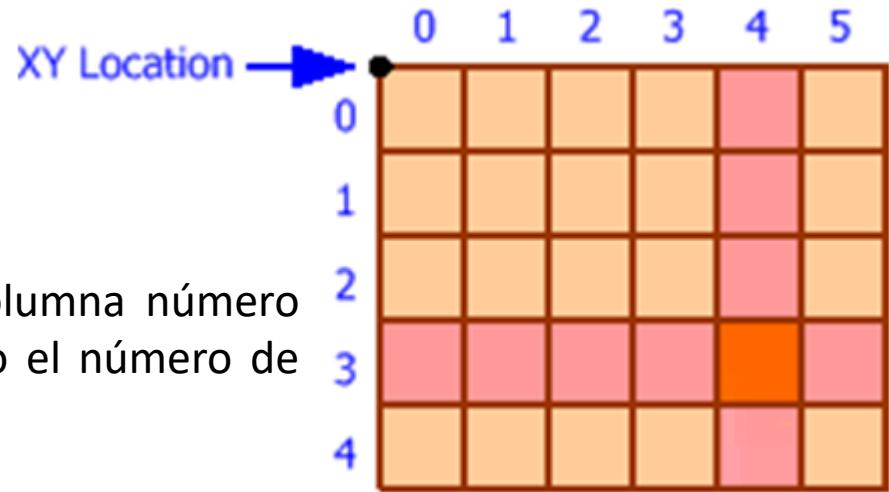
CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

Elementos que componen una capa raster

La forma de representación y almacenamiento.

La primera columna en una capa ráster, la columna número cero, es la de la izquierda (oeste) aumentando el número de columna hacia la derecha (este)



La primera fila, el número cero, será la superior (norte) aumentando hacia abajo (sur), en sentido contrario al que siguen las coordenadas geográficas y las representaciones en un modelo vectorial.

Puesto que la primera fila es el número 0, *estas se numeran desde 0 hasta nf - 1, y lo mismo para las columnas.* Todo ello da lugar a una serie de relaciones entre las variables que definen la situación espacial de las celdillas y que van a utilizarse a la hora de visualizar la capa raster en pantalla y de realizar consultas sobre ellas.

CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

Elementos que componen una capa raster

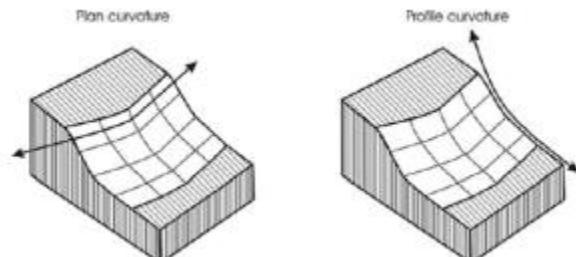
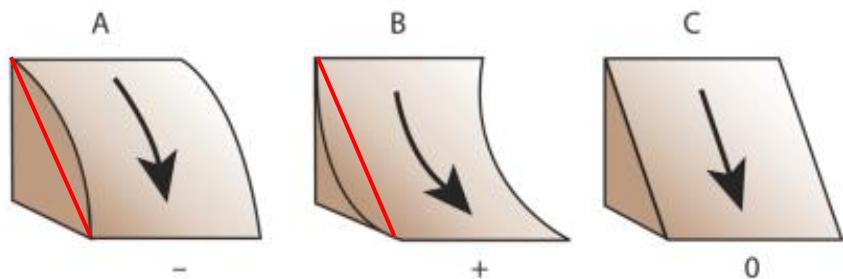
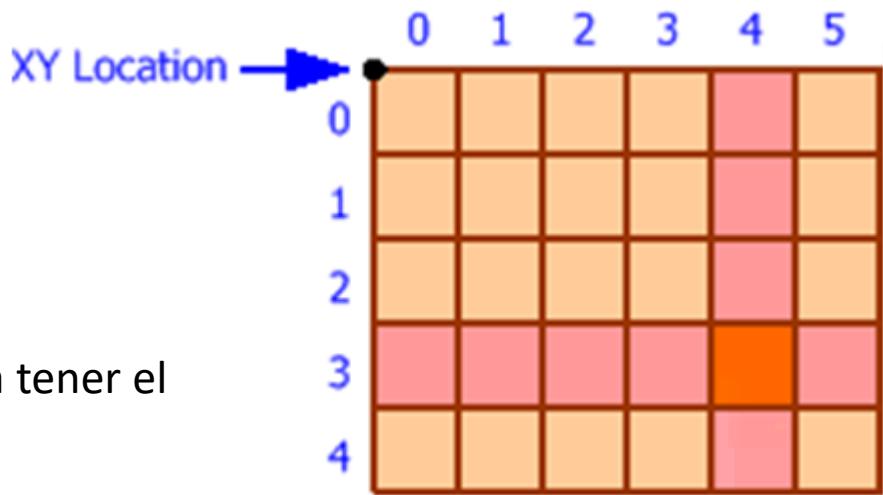
El número de celdas es

$$nc * nf.$$

Normalmente **rx** y **ry** (**SR**) son constantes y van a tener el mismo valor.

En algunos casos no es así...

Por ejemplo en el caso de imágenes de satélite de baja resolución que se ven afectadas por la curvatura de la Tierra.



CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

Elementos que componen una capa raster

Las ecuaciones para obtener las coordenadas del centro de cada celda partiendo de un número de columna y de fila son:

$$X = w + (nc + 0,5) * rx$$

$$Y = s + (nf - f + 0,5) * ry$$

A la inversa pueden obtenerse el número de columna y de fila a partir de los valores de X e Y

$$c = \text{int}(X - w)/rx$$

$$f = nf - (\text{int}(Y - s)/ry)$$

Estas dos últimas ecuaciones asumen además la convención de que la primera fila y la primera columna son la fila 0 y la columna 0.

CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

Elementos que componen una capa raster

Sabiendo el número de fila y columna de una celdilla es también sencillo obtener el número de orden del pixel.

$$N = nc * f + c$$

De manera que la primera celdilla es la celdilla número cero y la última la ($nc * nf$) – 1

CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

Elementos que componen una capa raster

Ejemplo

Asumiendo que la esquina inferior izquierda de las áreas en detalle coinciden con el punto de coordenadas UTM 19 sur X=632000 este Y=4200000 Norte y que en ambos casos el tamaño de la celdilla SR es de $rx = ry = 25$ metros , calcule:

Los valores de las celdas **n**, **s**, **e** y **w** para cada una de las áreas en detalle Solución:

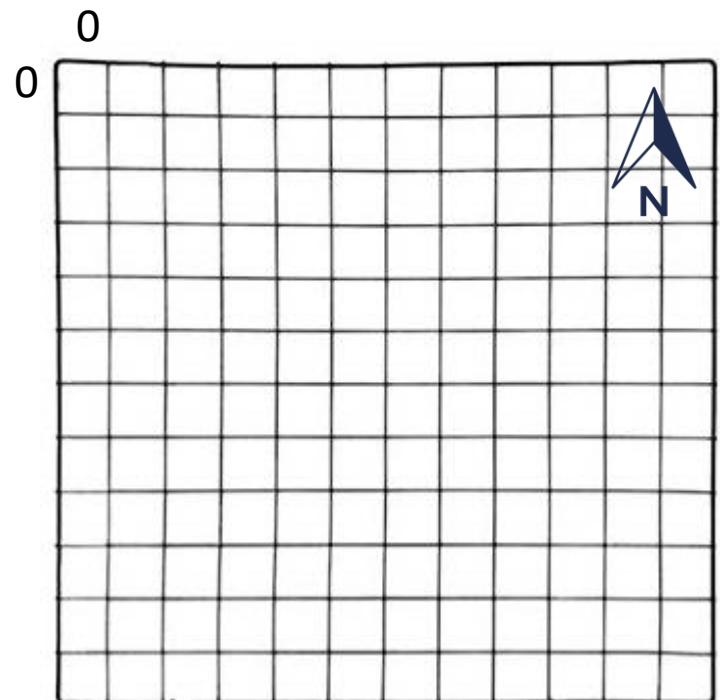
nr ?

nf ?

$$n = s + nr * ry$$

$$e = w + nc * rx$$

Tarea rápida



CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

Fuentes de datos (Modelo Raster)



Imagen escaneada



Rasterización



Ortofoto digital



Mapas de bits



Imagen de satelite

CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

RASTER

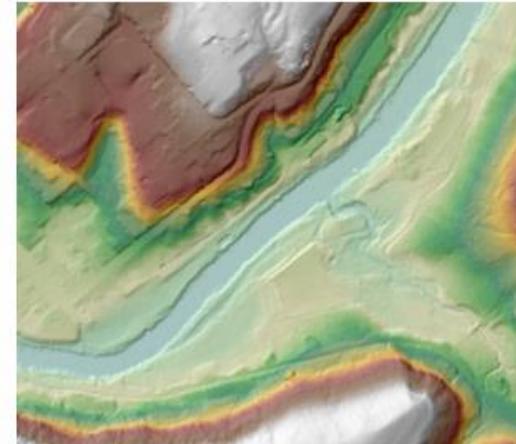
Lidar y aerofotogrametría ofrece la oportunidad de llevar a cabo modelos de elevación de alta calidad de dos tipos distintos:

Una superficie de primer retorno incluye canopea y edificios, y se suele hacer referencia a ella como un modelo de superficie digital (**DSM**).

El suelo, o suelo desnudo, sólo contiene la topografía y con frecuencia se le llama modelo digital de elevación (**DEM**).

Estos gráficos muestran representaciones sombreadas de una superficie de primer retorno.

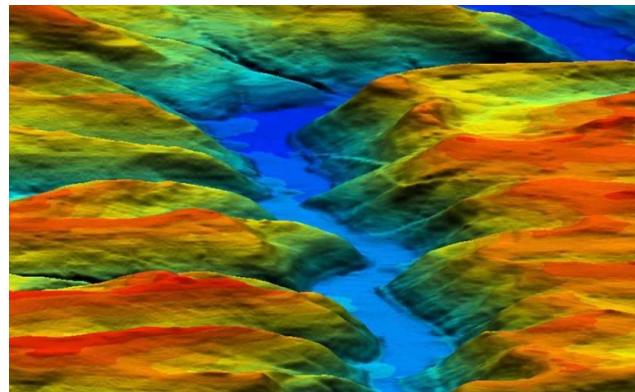
A la izquierda y
un modelo de
suelo desnudo
DSM



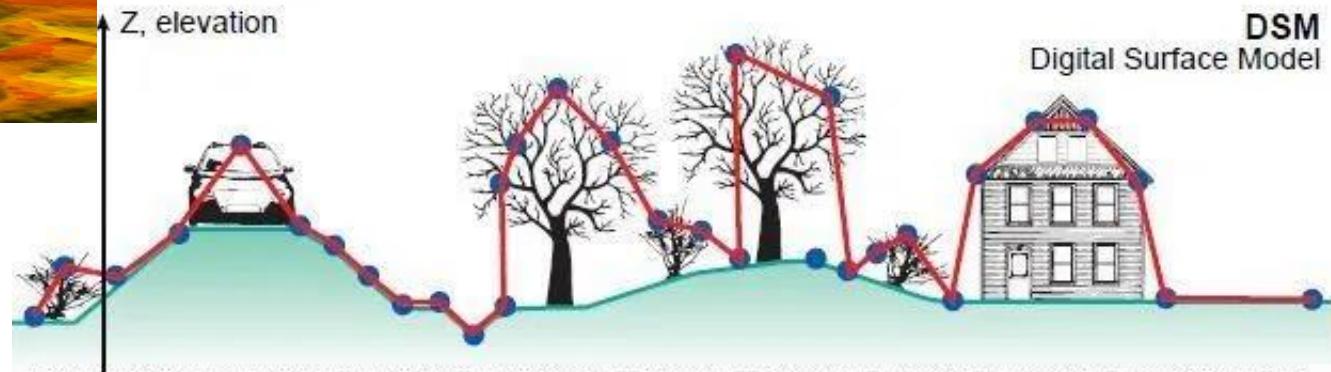
DEM,
a la derecha

CONCEPCIONES DEL MUNDO RASTER VS. VECTORIAL.

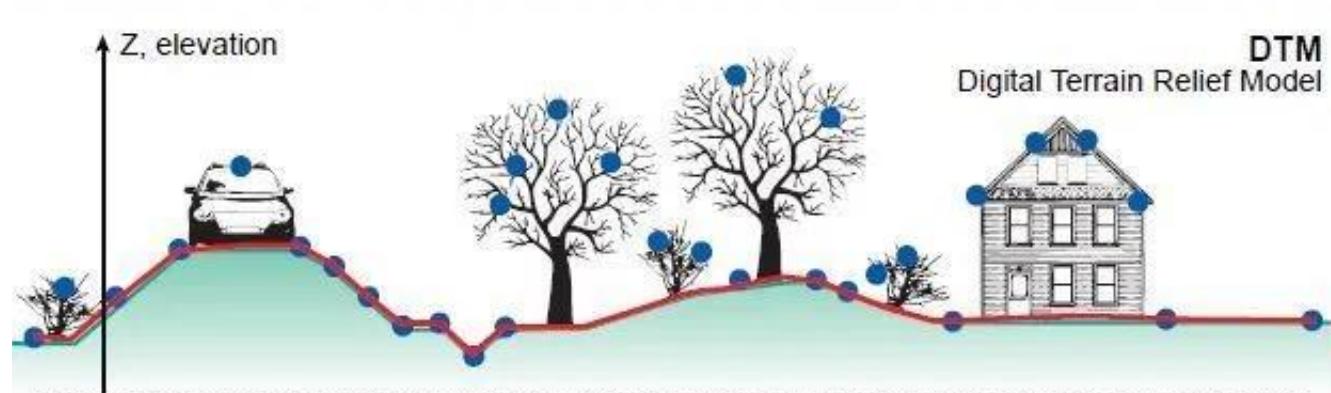
RASTER



Z, elevation



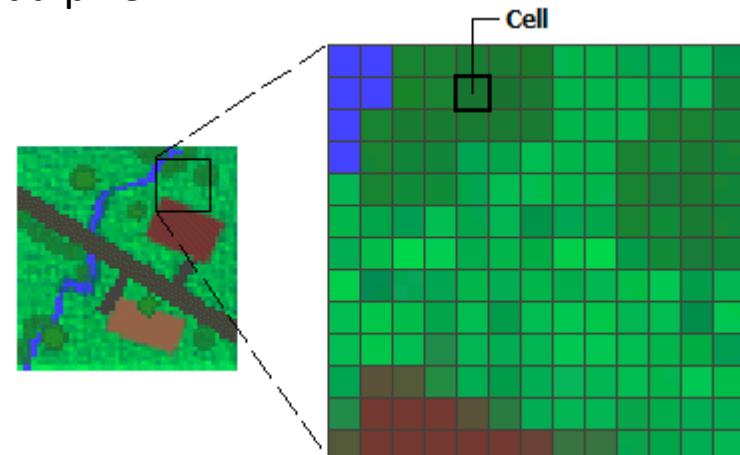
Z, elevation



¿CÓMO ALMACENAR INFORMACIÓN SIG?

RASTER

- En el caso de archivos **raster**, para trabajar en aplicaciones SIG el formato más común es el “**.geotiff**” que contiene un archivo con la información de la ubicación espacial del raster y otro con el contenido mismo de la imagen,
 - En el caso de un **DEM**, **sería la elevación**.
 - En el de una **Imagen satelital** los **ND** de cada pixel.
- En su forma más simple, un ráster consta de una **matriz de celdas** (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadricula) en la que cada celda contiene un **valor que representa información**, como la temperatura.
- Los rásteres son fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, imágenes digitales o incluso mapas escaneados.
- Los datos continuos representan fenómenos como la temperatura, la elevación o datos espectrales, entre ellos imágenes satelitales y fotografías aéreas.



¿CÓMO ALMACENAR INFORMACIÓN SIG?

RASTER

1. Esri Grid

Un Esri grid a su vez tiene dos formatos:

Un formato propietario binario, también conocido como **ARC/INFO GRID**, **ARC GRID** y otras variaciones. Con extensión *.adf.

Un formato ASCII no propietario, también conocido como **ARC/INFO ASCII GRID**.

2. GeoTIFF

Un GeoTIFF puede ir acompañado de otros archivos:

- TFW es el archivo de mundo que es requerido para dar geolocalización al raster.
- XML contiene los **metadatos**. Es opcional.
- AUX en este archivo se almacenan las proyecciones y otra información.

3. JPEG 2000

La extensión de los archivos en formato JPEG 2000 es **.jp2**.

El *Open Geospatial Consortium* (OGC) ha definido unos metadatos para la georreferenciación de las imágenes JPEG 2000 que incorporan XML utilizando [GML](#).

¿CÓMO ALMACENAR INFORMACIÓN SIG?

RASTER

4. MrSID

MrSID son las siglas de *Multi-resolution Seamless Image Database*.

Patentado, desarrollado y comercializado en la actualidad por la empresa LizardTech, el formato MrSID es un estándar abierto de compresión de imágenes raster.

El ratio de compresión es aproximadamente **22:1**, dependiendo del contenido de la imagen y de la profundidad de color.

Es un formato ráster ampliamente utilizado al permitir el manejo de imágenes masivas **extremadamente grandes** (imágenes de satélite, ortofotos, etc.) y permitir una rápida visualización sin apenas redundar en su calidad.

Las imágenes MrSID tienen una extensión **SID** y son acompañados por un archivo de mundo con la extensión **SDW**

Mas formatos y características <https://mappinggis.com/2015/12/los-formatos-gis-raster-mas-populares/>

¿CÓMO ALMACENAR INFORMACIÓN SIG?

RASTER

5. ASCII

ASCII utiliza un conjunto de números entre **0** y **255** para el almacenamiento y procesamiento de la información.

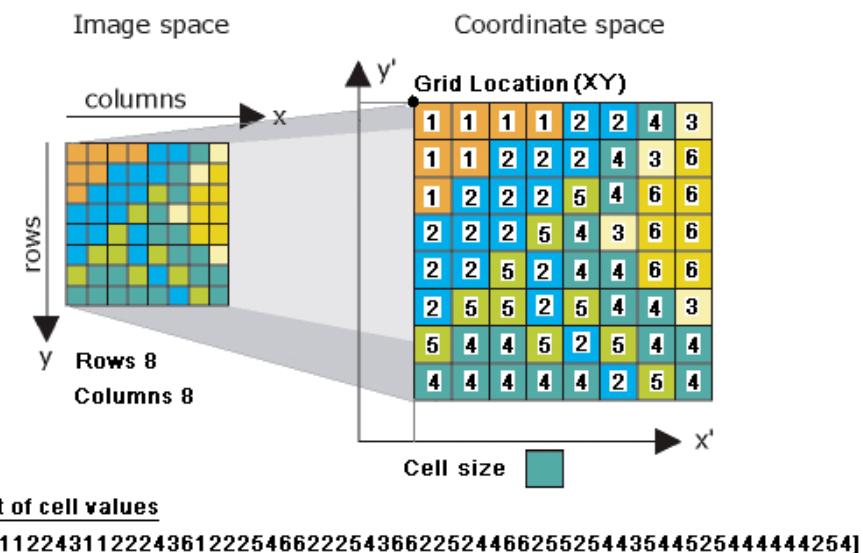
En su forma nativa, los archivos de texto ASCII almacenan datos raster en un formato delimitado: coma, espacio o formato delimitado por tabuladores. Para pasar de datos no espaciales a datos espaciales, podemos ejecutar una herramienta de conversión como ASCII to ráster.

Mas formatos y características <https://mappinggis.com/2015/12/los-formatos-gis-raster-mas-populares/>

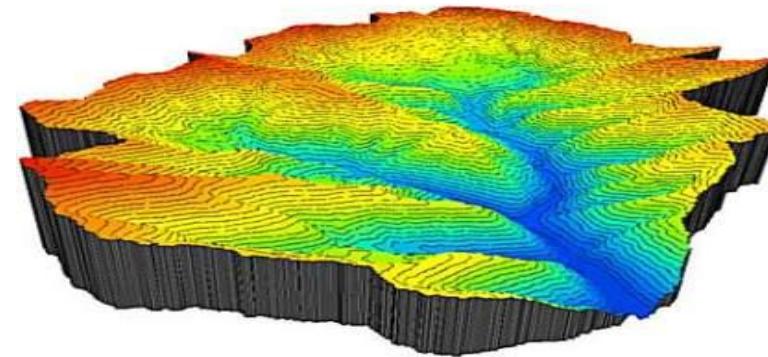
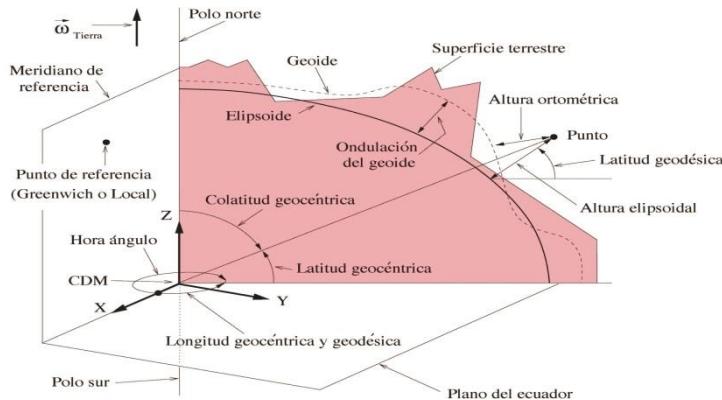
¿POR QUÉ SE HAN DE ALMACENAR DATOS EN FORMA DE RÁSTER?

Las ventajas de almacenar los datos en forma de ráster son :

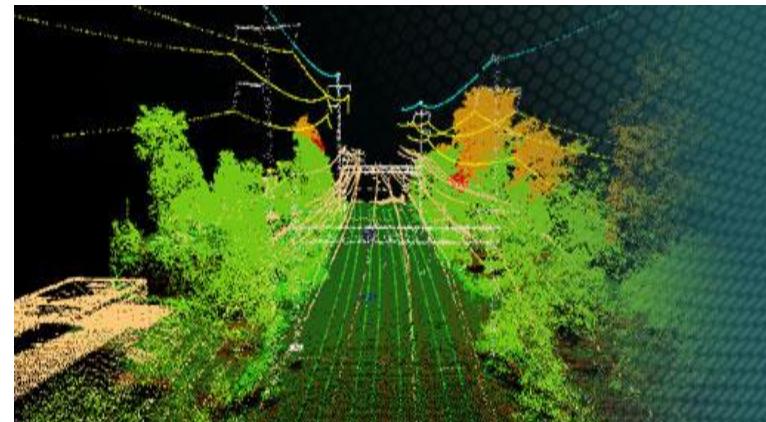
- Estructura de datos simple: matriz de celdas con valores que representan una coordenada y que, en ocasiones, se encuentra vinculada a una tabla de atributos
- Formato potente para análisis espacial y estadístico avanzado
- Capacidad de representar superficies continuas y llevar a cabo análisis de superficie
- Capacidad de almacenar puntos, líneas, polígonos y superficies de manera uniforme
- Capacidad de llevar a cabo superposiciones rápidas con datasets complejos



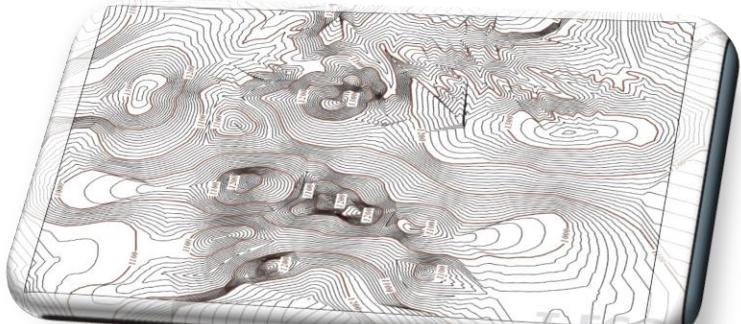
DEM = RASTER



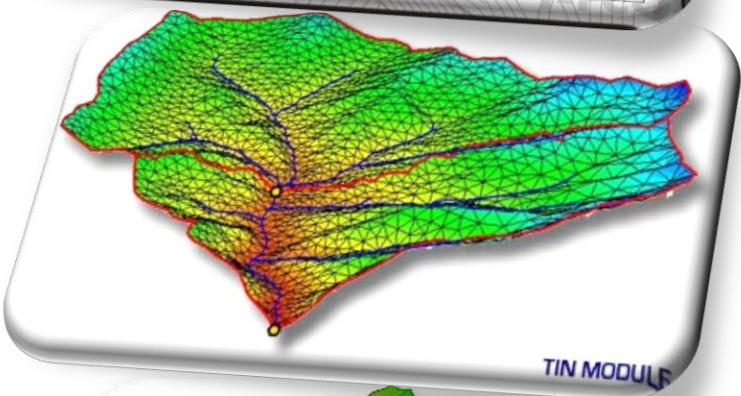
DSM= MDT = RASTER



ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN (1) DESDE LA SUPERFICIE

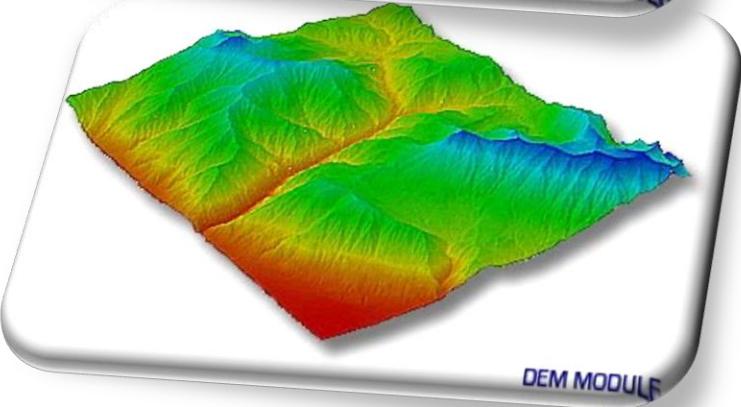


Curvas de Nivel



TIN

Vector Polí líneas



DEM

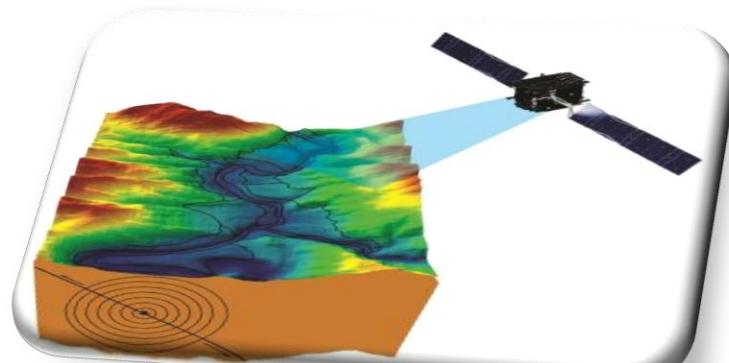
Red irregular de triángulos



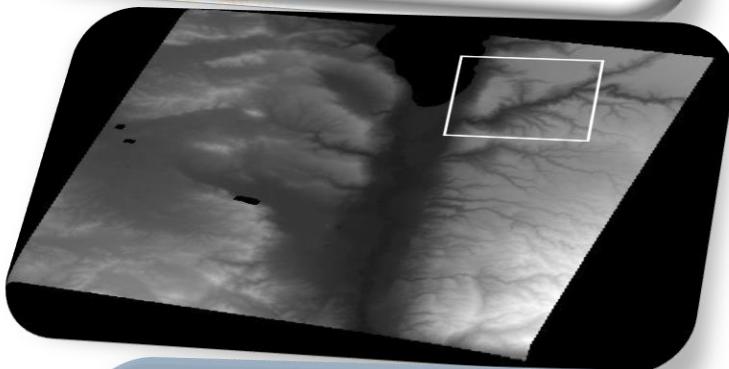
Matriz Raster



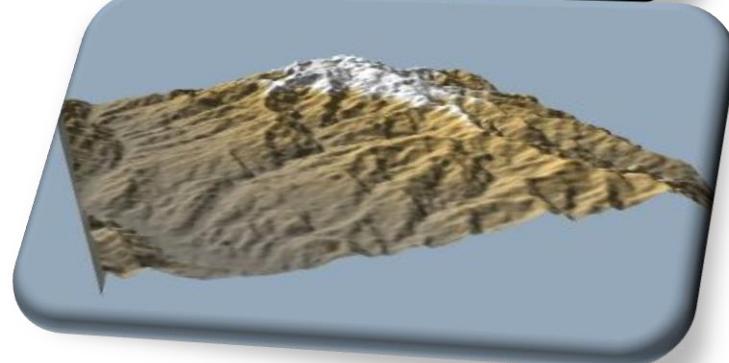
ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN (2) DESDE EL ESPACIO



Captura Satelital
Proyecto Aster GDEM
Proyecto SRTM



Análisis de
información



DEM

Satélite TERRA

Remasterizado de
información



Matriz Raster

¿CUAL ES MEJOR?

Adquisición de información Desde el espacio



Cubre grandes áreas



Adquisición de información Desde la superficie



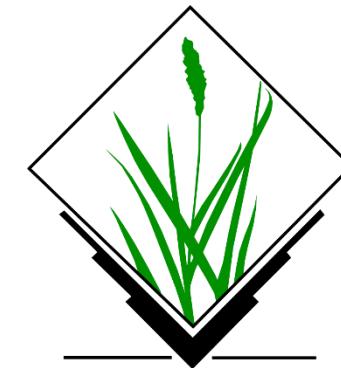
Cubre pequeñas áreas



Se realizan interpolaciones y correcciones geodésicas entre ambos métodos para mejorar precisión en grandes áreas

Revisando las propiedades de un DEM

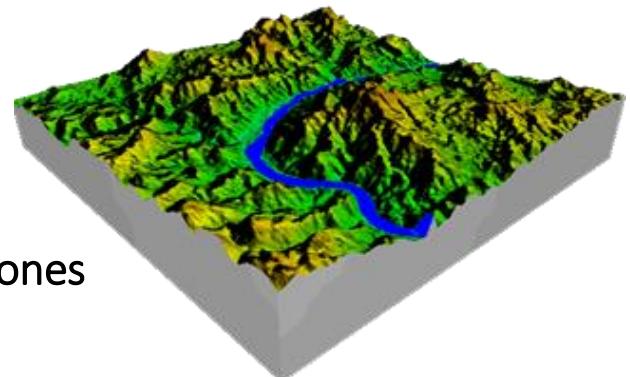
Revisar en un GIS de libre elección



SUBPRODUCTOS DE UN DEM

Mediante un DEM “Raster” se puede automatizar y definir:

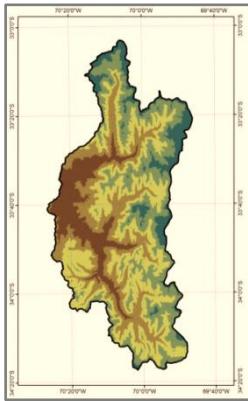
- Limites de cuencas : > direcciones de flujo > concentración de flujo > ríos
- Bandas altitudinales : > quiebres naturales > curva hipsométrica > índice topográfico etc
- Grados de pendiente : > estado de la cuenca > erosión
- Orientación de ladera : > variables meteorológicas
- Exposición solar : > Variables climáticas y vegetaciones



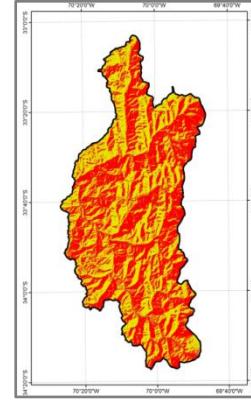
SUBPRODUCTOS DE UN DEM

Caracterización fisiográfica de una cuenca

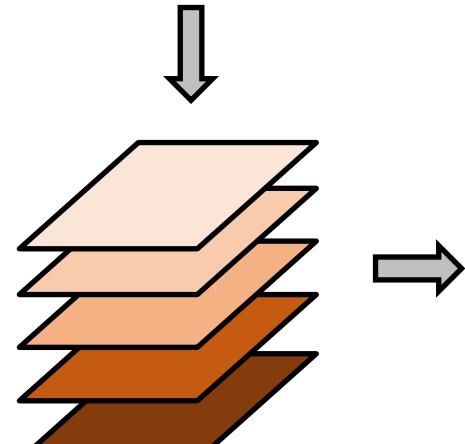
Elevación



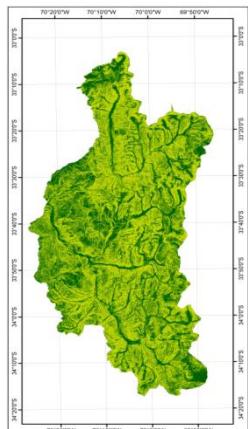
Exposición solar



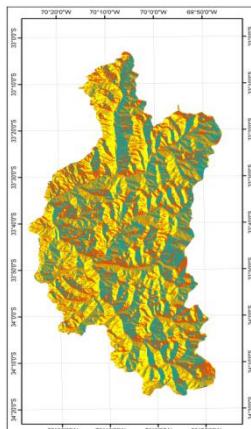
Estructura fisiográfica
mediante “GIS”



Pendiente

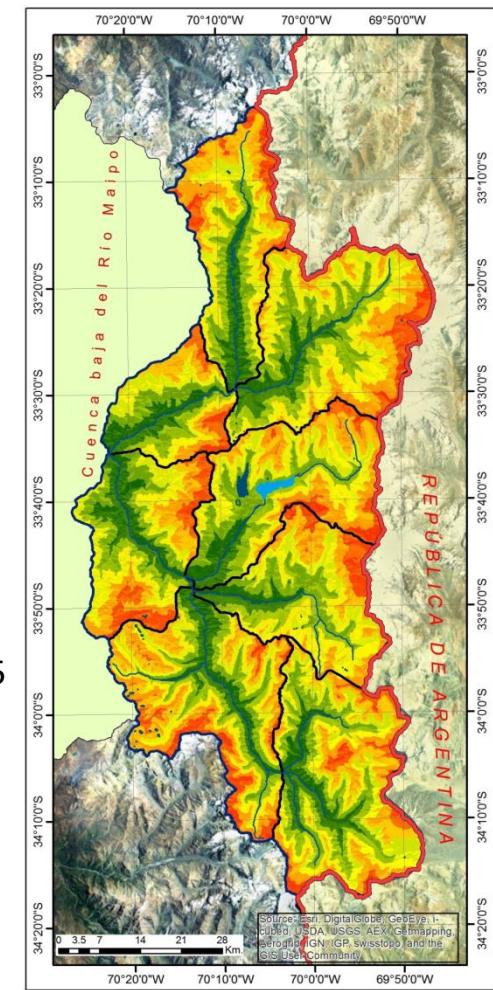


Orientación geográfica



Modelo tipo de 45
HRU

01	12	23	34
02	13	24	35
03	14	25	36
04	15	26	37
05	16	27	38
06	17	28	39
07	18	29	40
08	19	30	41
09	20	31	42
10	21	32	43
11	22	33	44
12	23	34	45



Creación de proyectos GIS

.MXD

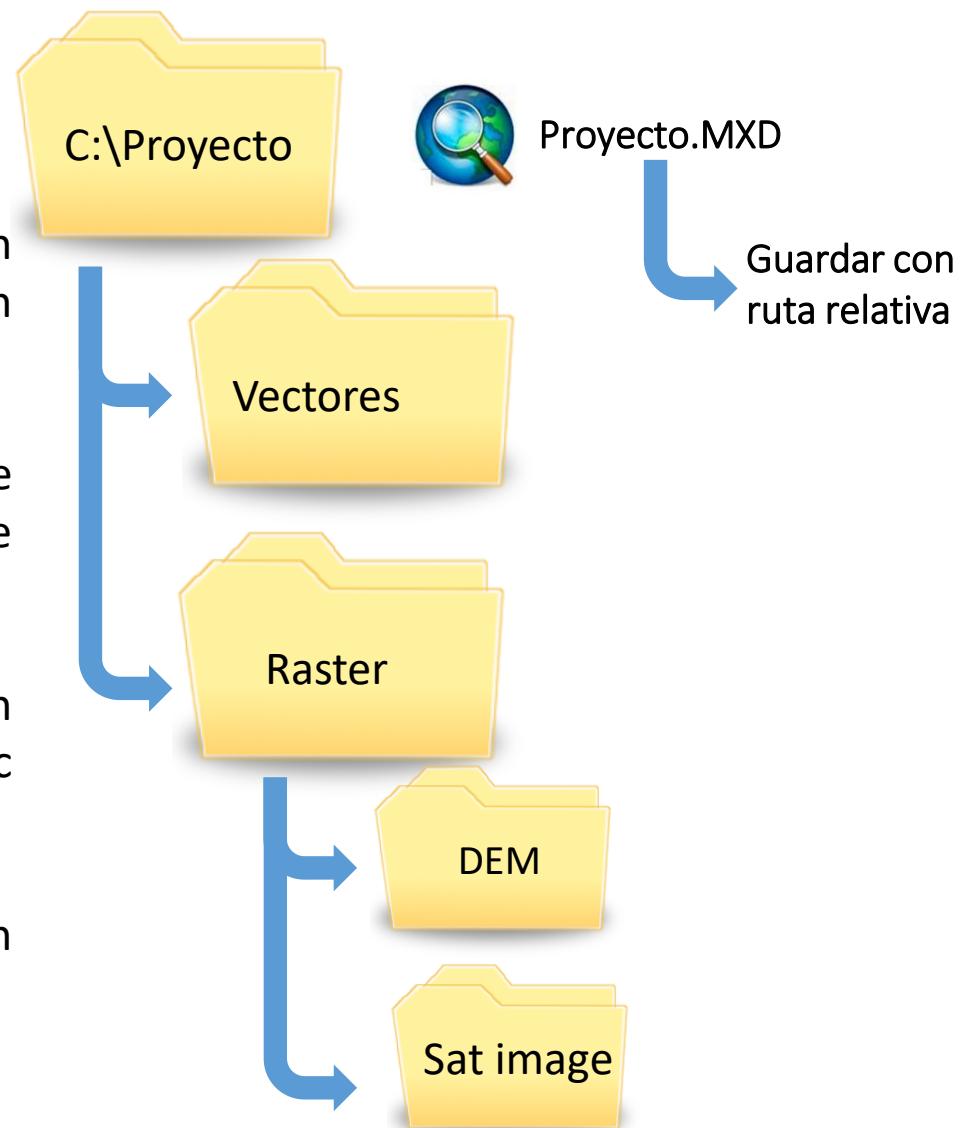
Guardar y abrir un documento de mapa

Al guardar un mapa que ha creado en ArcMap, se guardará como un archivo en disco.

Al nombre del documento de mapa, se anexará automáticamente una extensión de nombre de archivo (**.mxd**).

En sesiones posteriores, puede trabajar con un archivo .mxd existente si hace doble clic en el documento para abrirlo.

De esta forma, se iniciará una sesión en ArcMap para ese archivo .mxd.





UNIDAD I

2- Imagen satelital

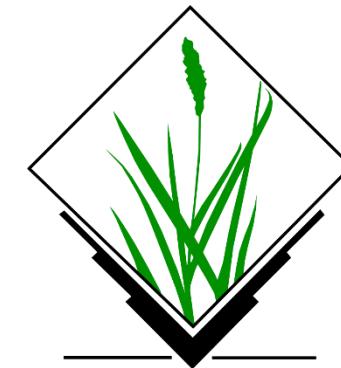
¿Que es una imagen satelital?

La imagen digital está formada por Celdas o pixeles.

- La imagen se construye a partir de líneas de pixeles.
- Cada pixel se localiza mediante coordenadas x e y.
- A cada localización de pixel el archivo digital contiene un set de valores digitales que corresponden al brillo observado del pixel en cada bandapectral observada por el sensor (ND).
- Los valores de brillo de cualquier banda spectral pueden ser usados para **formar una imagen a color** de los datos.
- La imagen a color se forma como resultado de la mezcla de señales de **rojo**, **verde** y **azul** en cada pixel (RGB).

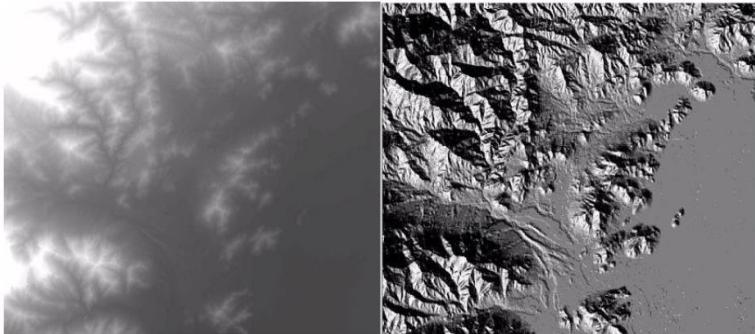
¿Qué es una imagen satelital?

Revisar en un GIS de libre elección

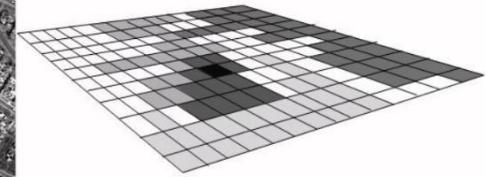


Paso 1 Visualización e interpretación de una imagen satelital

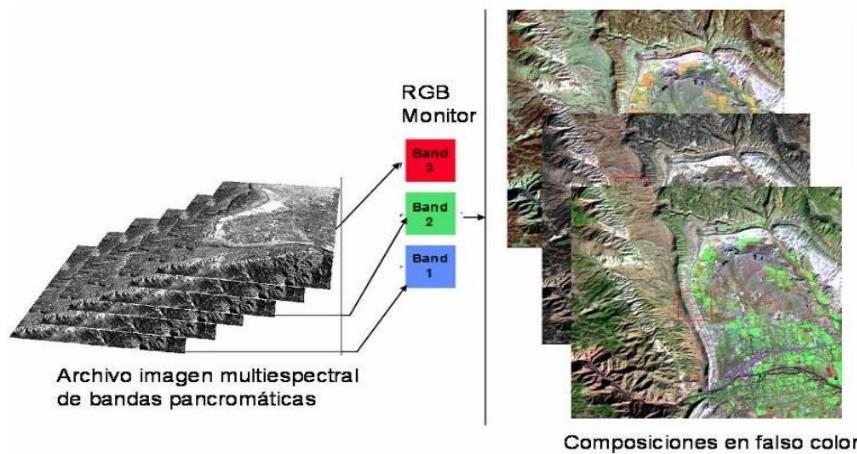
Continued Band



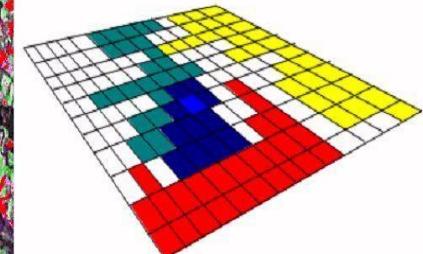
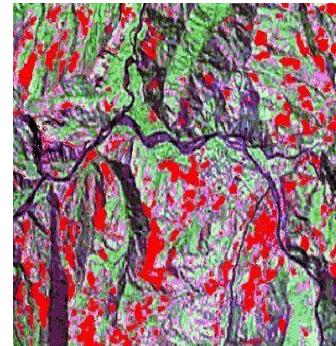
Uni Band



Composite Band (RGB)
Raster miscelaneo



Tematic band
Producto



Paso 2 Correcciones de imagen

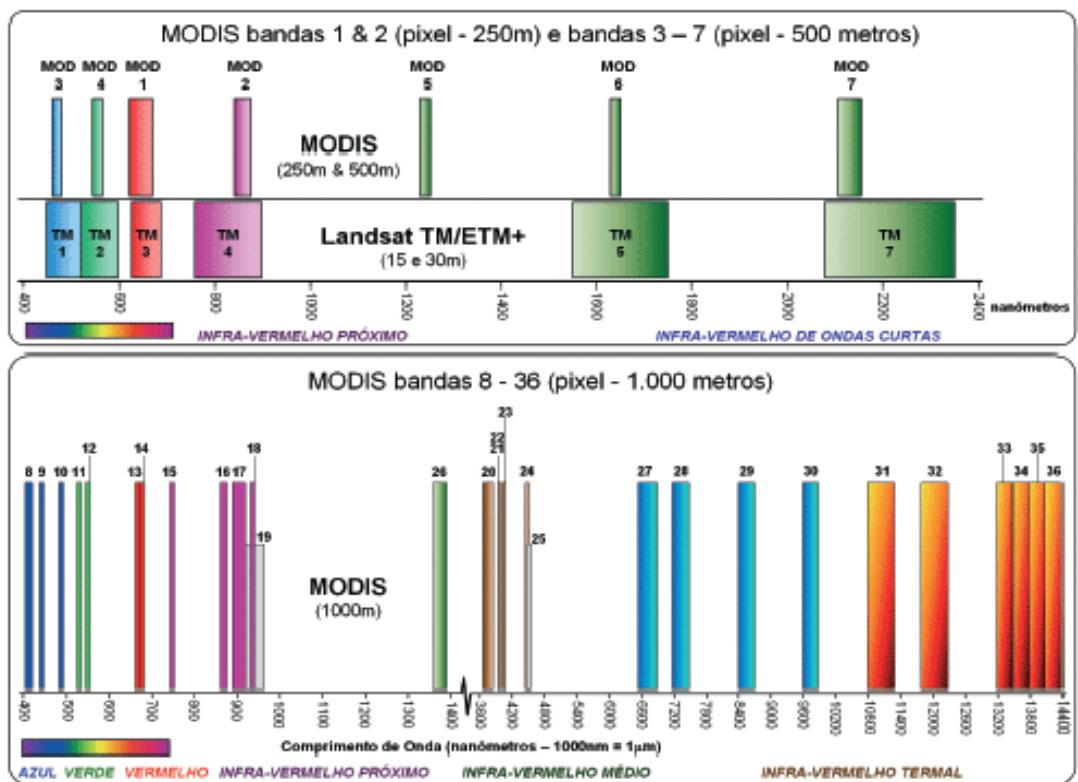
- Una imagen de satélite está sometida a una serie de interferencias que hacen que la información que quiere obtenerse aparezca perturbada por una serie de errores.
- Fallos en los sensores, generan píxeles incorrectos (corrección radiométrica)
- Alteraciones en el movimiento del satélite y el mecanismo de captación, generan distorsiones en la imagen global (corrección geométrica)
- Interferencias de la atmósfera, alteran de forma sistemática los valores de los píxeles (corrección atmosférica).

Paso 3 Procesamiento, visualización e interpretación de la información

- **Matemática de bandas espectrales (índices / ratios):** consiste en la operación matemática de distintas bandas de un mismo producto satelital a modo de generar índices que nos realzan visualmente y numéricamente distintas zonas de interés

Estos índices creados tendrán operaciones definidas para cada sensor y están diseñadas para la identificación de minerales, humedad y tipos de vegetación.

$$I = \frac{B_a \pm B_b}{B_c \pm B_d}$$

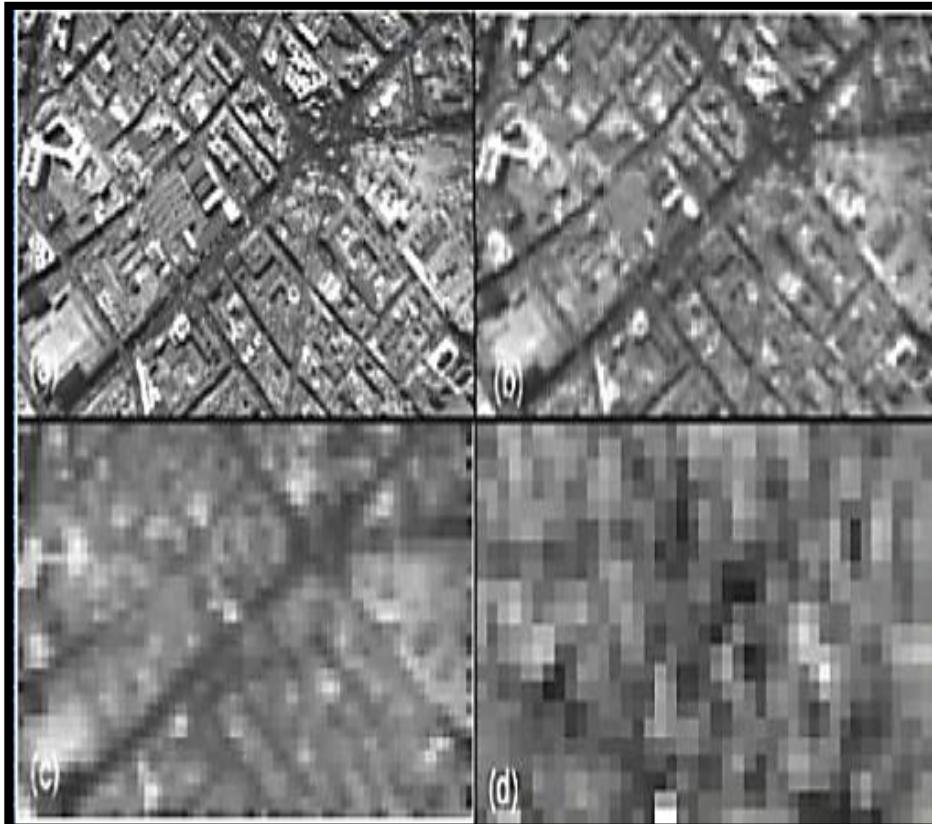


¿Cómo deberíamos comprender y elegir una imagen Satelital para un determinado proyecto?

- La salida de radiación (emitida o reflejada) de la superficie terrestre es un fenómeno continuo en 4 dimensiones (espacio, tiempo, longitud de onda y radiancia). Por lo tanto se define por sus “resoluciones”:
- La **resolución espacial**:
- La **resolución espectral**:
- La **resolución radiométrica**:
- La **resolución temporal**:

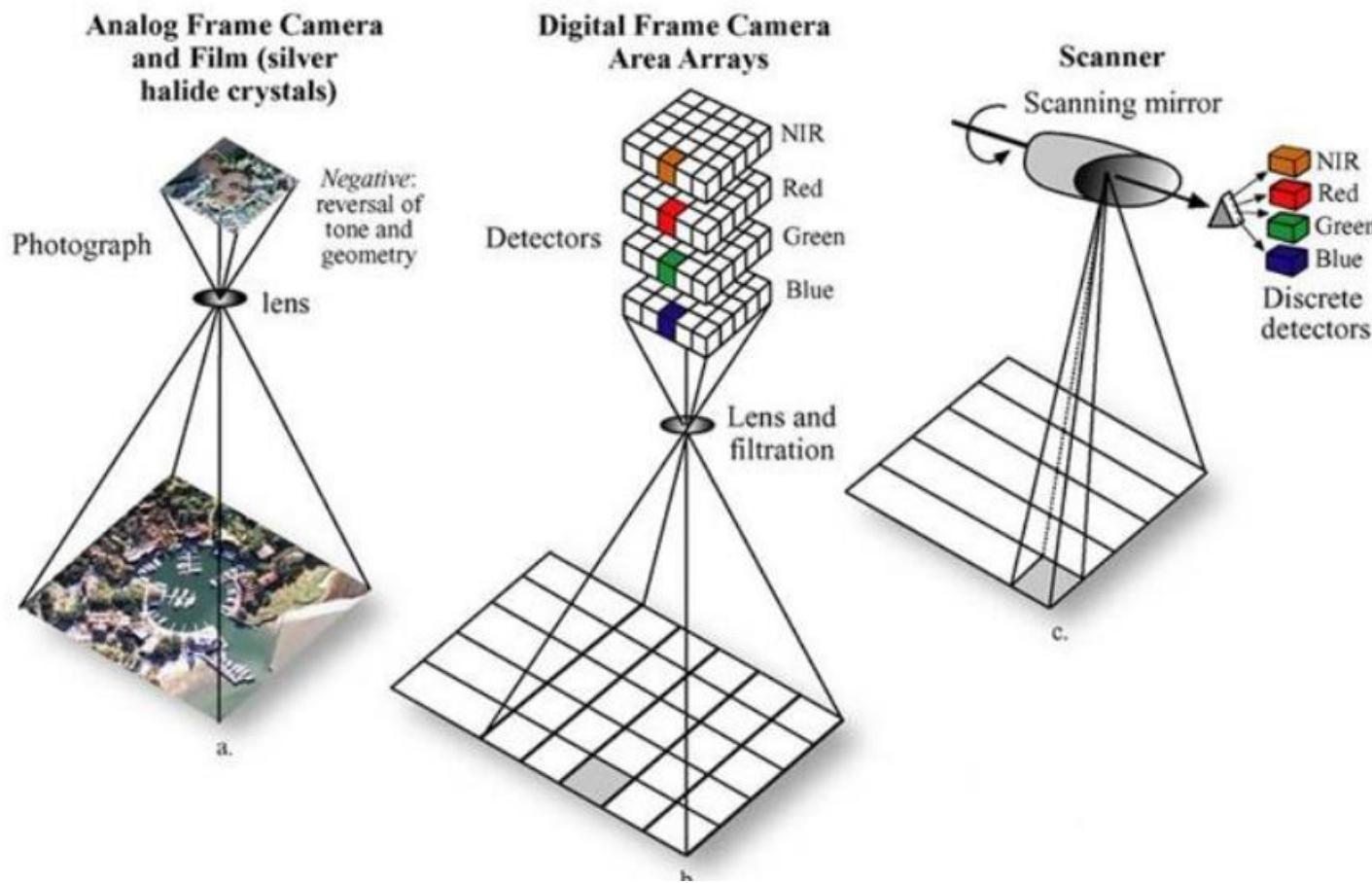
Resolución de imágenes

La **resolución espacial**: tamaño de píxel. Se refiere al área menor que puede distinguirse de su entorno. El satélite LANDSAT- TM tiene una resolución de 30x30 metros, El SPOT de 10x10



Resolución de imágenes

La **resoluciónpectral**: indica el número y anchura de las regiones del espectro para las cuales capta datos el sensor.

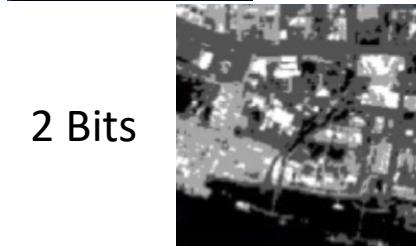


Resolución de imágenes

La **resolución radiométrica**: número de intervalos de intensidad que pueden captarse (tonos de grises) cuantificada dentro de niveles discretos de brillo.



1 Bits



2 Bits



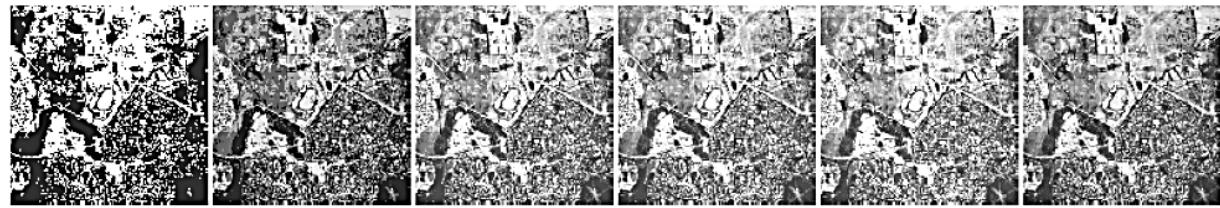
3 Bits



4 Bits

Concepto de bit – byte y escala de colores:

binaria: simple



bit: 1 bit

2 bit

3 bit

4 bit

5 bit

6 bit

DN: $2^1=2$

$2^2=4$

$2^3=8$

$2^4=16$

$2^5=32$

$2^6=64$

- Imágenes satelitales pueden tener distinta resolución radiométrica ($2^8 - 2^{12}$ o incluso mayor).

*Es importante no confundir precisión con exactitud.
La resolución radiométrica agrega mayor sensibilidad al detectar la señal pero no asegura una exactitud en lo que se está observando.
¿por qué?*

Resolución de imágenes

La **Resolución temporal**. La Resolución Temporal es una medida de la frecuencia con la que un satélite es capaz de obtener imágenes de una determinada área.

También se denomina intervalo de revisita.

Altas resoluciones temporales son importantes en el monitoreo de eventos que cambian en períodos relativamente cortos, como inundaciones, incendios, calidad del agua en el caso de contaminaciones, desarrollo de cosechas.

Asimismo, en áreas con cubiertas nubosas casi constantes como por ejemplo las selvas tropicales, períodos cortos de visita, es decir altas resoluciones temporales, aumentan la probabilidad de obtener imágenes satisfactorias

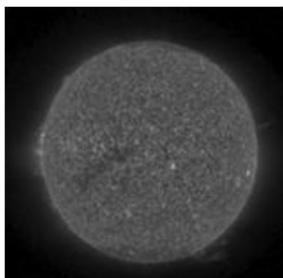
Cuadro Resumen

Resoluciones de diferentes satélites y sensores remotos

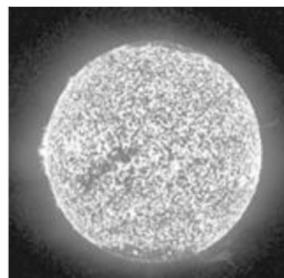
Satélite	Sensor	Resolución Espacial	Resolución Espectral	Resolución Temporal
LANDSAT 5	MSS	75 m	4 bandas	16 días
	TM	30m	7 bandas	16 días
LANDSAT 7	ETM+ (Multiespectral)	30 m	7 bandas	16 días
	ETM+ (Pancro)	15m	1banda	16 días
SPOT	Multiespectral	20m 10m (SPOT 5)	4 bandas	26 días
	Pancro	10m 5m (SPOT 5)	1 banda	26 días
NOAA	AVHRR	1.1 Km.	5 bandas	12 horas
		4 Km.	2 bandas	12 horas
Ikonos	Multiespectral	4 m	4 bandas	2 días
	Pancro	1 m	1 bandas	2 días
QuickBird	Multiespectral	2,50 m	4 Bandas	1-4 días
	Pancro	0,61 m	1 Bandas	1-4 días

Paso 4 - Post – procesamiento, visualización e interpretación de la información PR

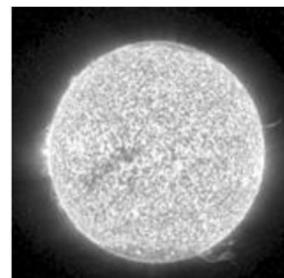
Contraste: cada imagen es caracterizada por un **histograma de frecuencia** propio. Modificar el contraste implica modificar dicho histograma mediante una **función de transformación**. Generalmente se busca expandir el rango del dominio del histograma de manera de utilizar todo el rango de colores/grises. Existen variadas funciones de transformación.



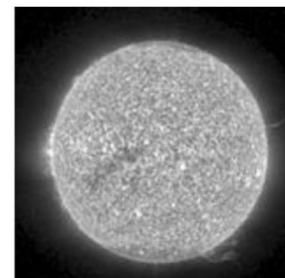
(a)



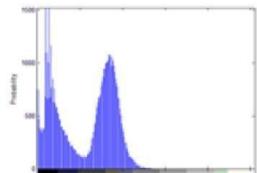
(b)



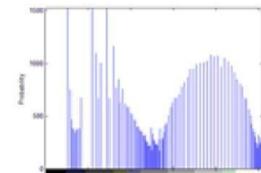
(c)



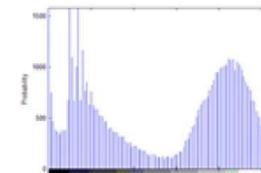
(d)



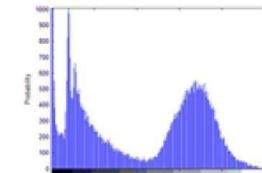
(e)



(f)



(g)



(h)

Modificación lineal – se modifica el rango de DN

Ecualización (no lineal) – se distribuye DN según su frecuencia

Histograma Igualado – se iguala a algún histograma de librería.

Paso 4 - Post – procesamiento, visualización e interpretación de la información PR

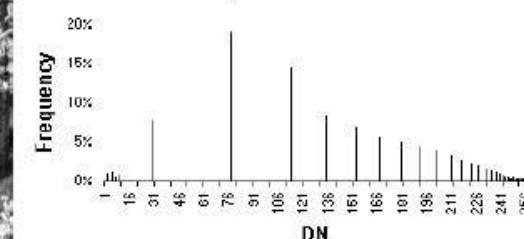
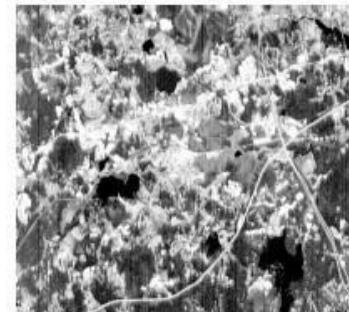
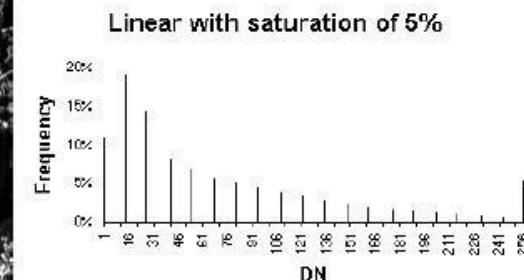
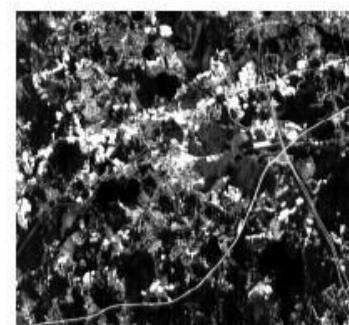
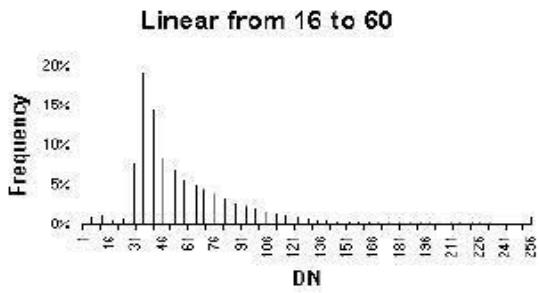
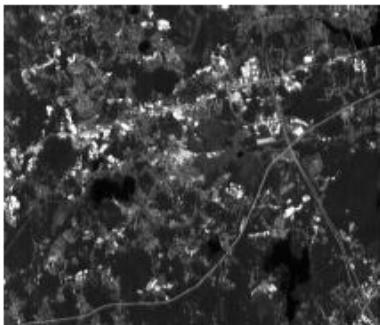
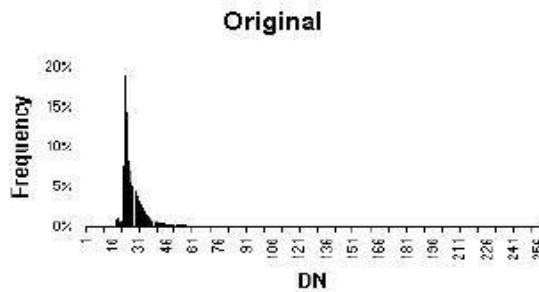
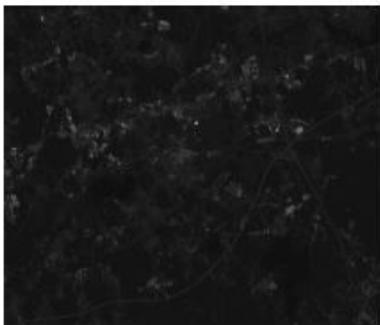


Los GIS tenían filtro
mucho antes que
Instagram y
Photoshop



FaceApp

Paso 4 - Post – procesamiento, visualización e interpretación de la información PR





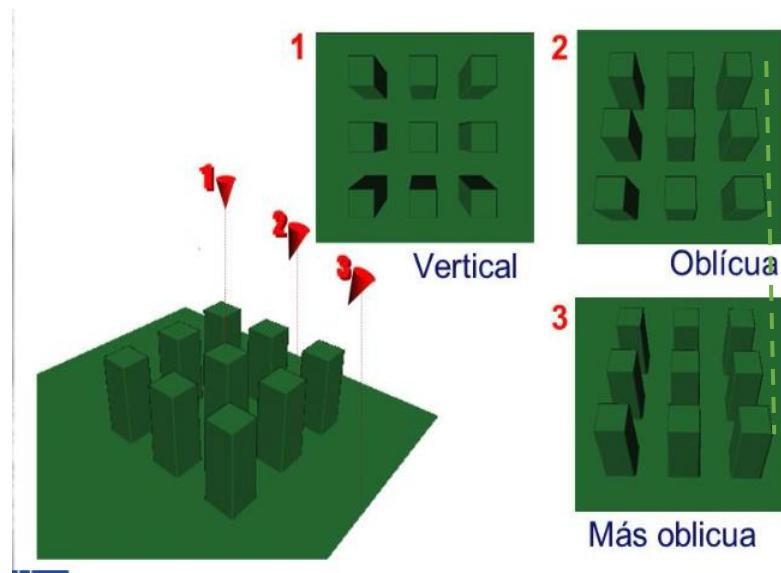
UNIDAD I

3- Fotografía aérea

Aereo fotogrametría - Fundamentos

“La magia está en el traslape de fotos”

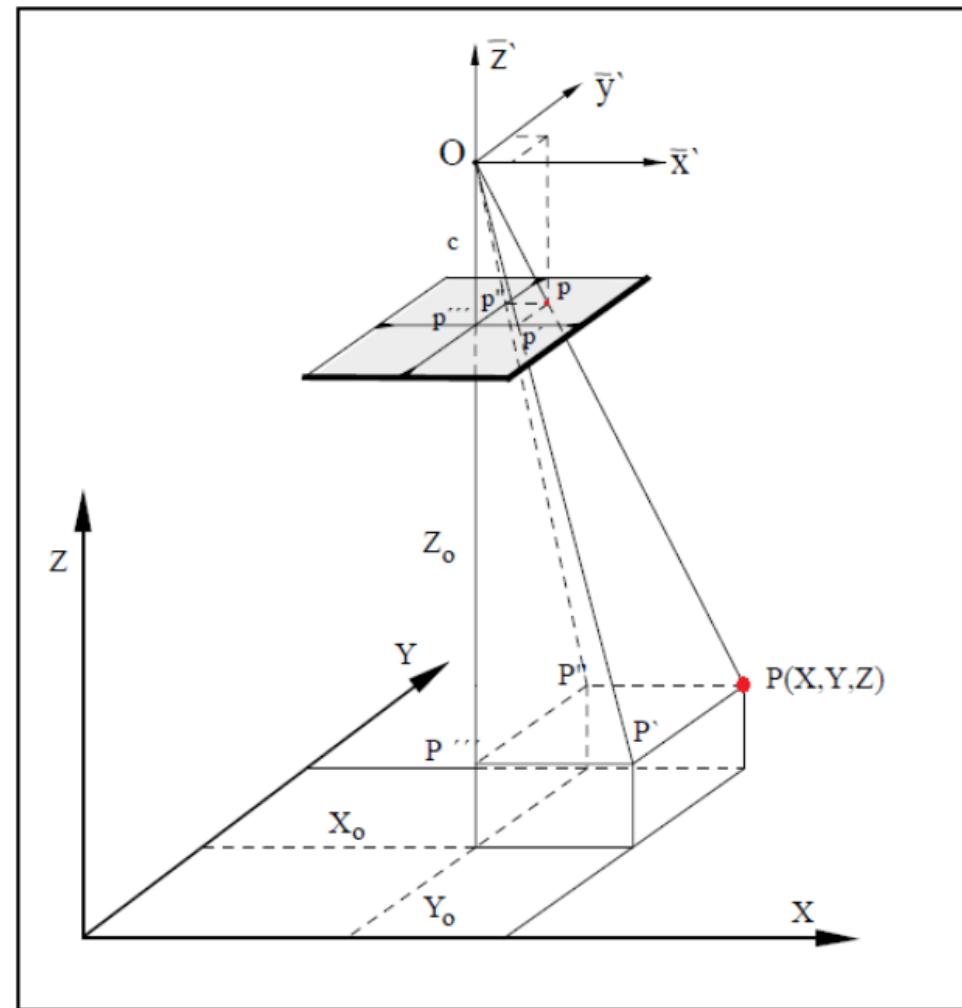
El método o fundamento de la fotogrametría se basa en la obtención de dos fotografías aéreas verticales sucesivas, que toman un punto común del terreno y a partir de la restitución es posible obtener las coordenadas del punto en ambas fotografías a partir de un eje de referencia relativo y de esta manera obtener semejanzas geométricas entre las dos imágenes



Aereo fotogrametría - Fundamentos

Obsérvese que el punto $P(x,y,z)$ ubicado en el terreno es proyectado a la fotografía.

Obedece al caso general en donde coinciden, en la vertical, el centro de la fotografía y el centro del terreno fotografiado ó nadir

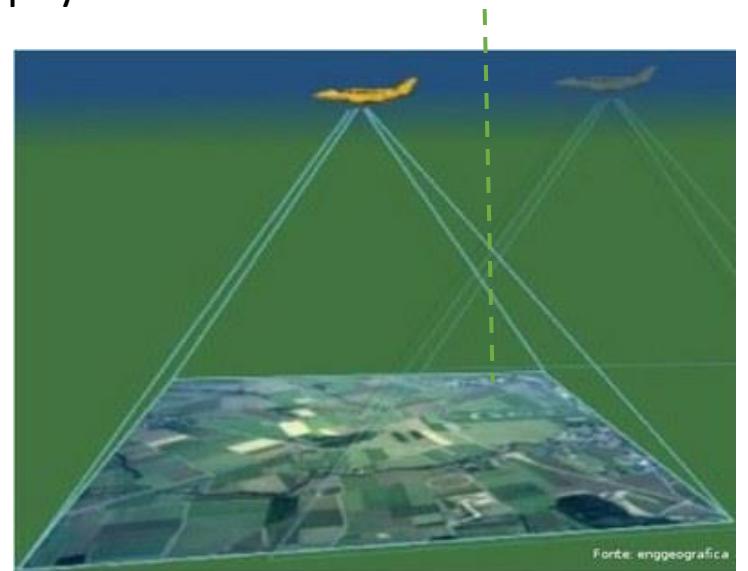
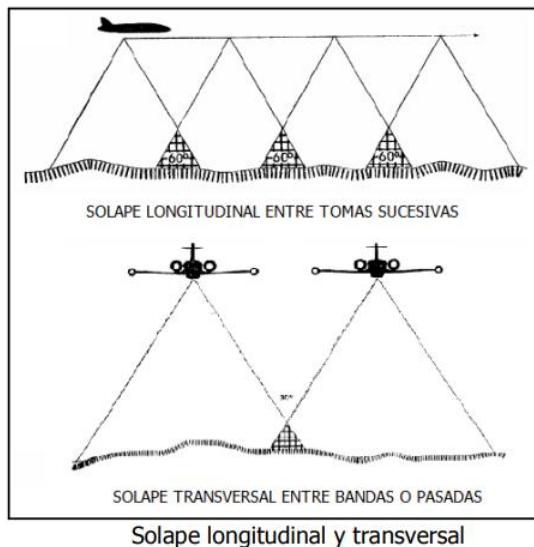
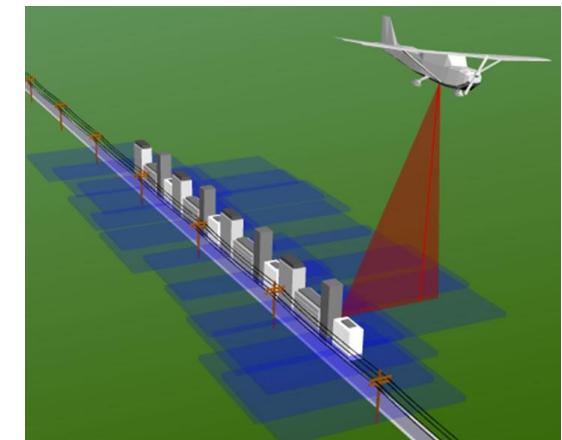


Proyección del punto "p" sobre la fotografía.

Aereo fotogrametría - Fundamentos

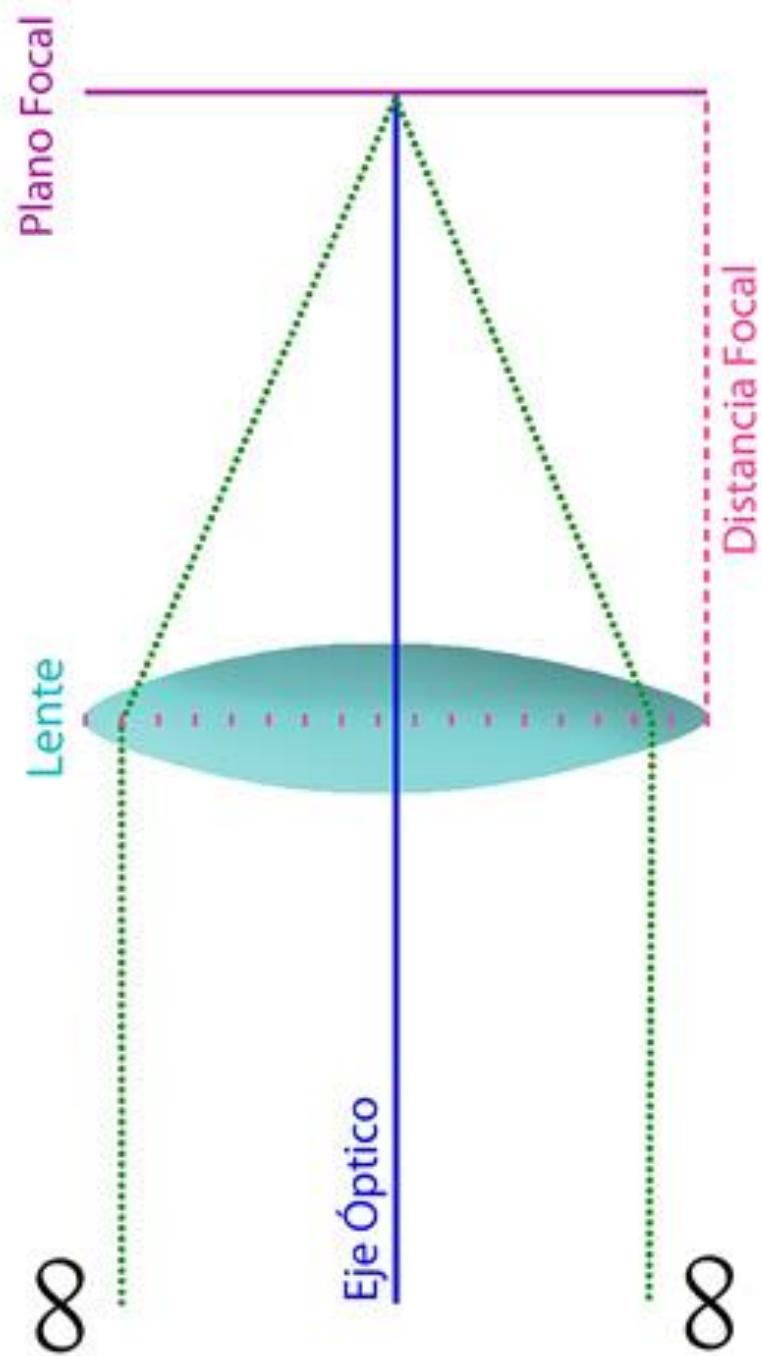
Traslape o Solape longitudinal: es el solape necesario entre fotografías aéreas sucesivas que debe ser del 60% (50 a 60%) para permitir la estereovisión

Traslape o Solape transversal: es el solape entre bandas o pasadas del vuelo, debe estar comprendido entre un 5 a 25%; su finalidad es la de permitir unir las fotografías para realizar los denominados foto-mosaicos apoyados o semi-apoyados

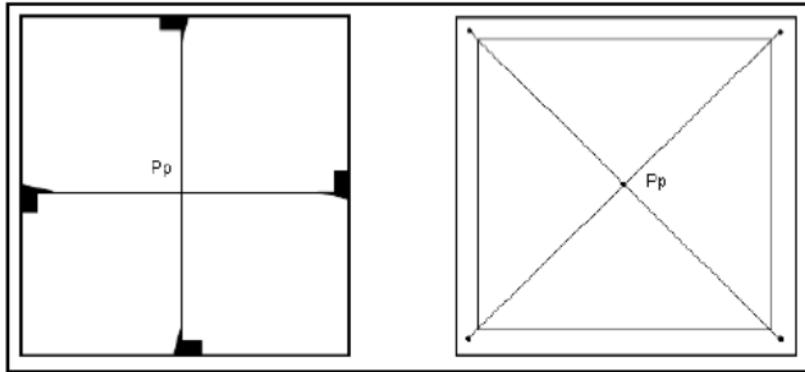


Aereo fotogrametría – Conceptos Generales

Plano focal: representa el plano donde inciden los haces luminosos al obturarse la cámara, y que son plasmados en el negativo, generando así la imagen capturada. Además en él se dispone la información complementaria de la fotografía: marcas fieles y la información marginal.



Aereo fotogrametría – Conceptos Generales

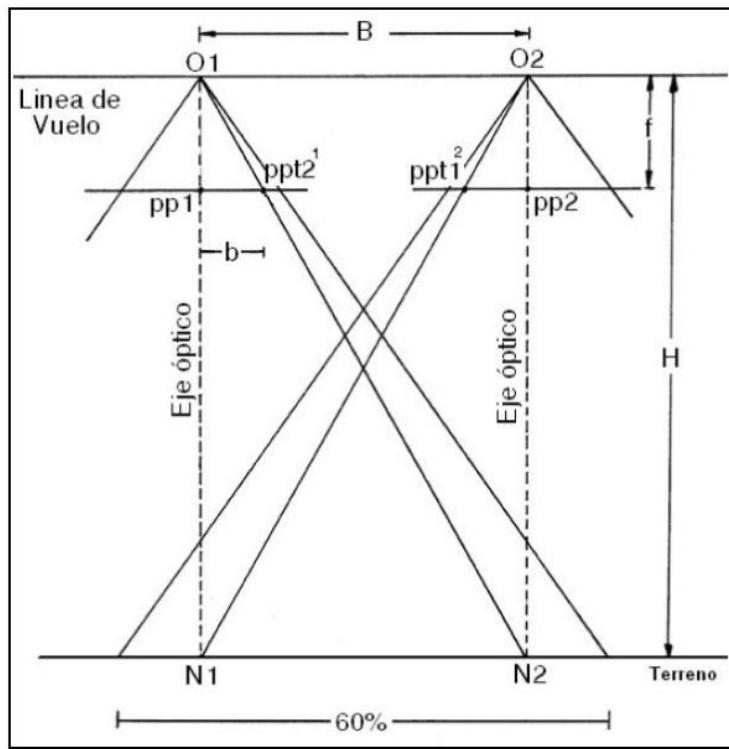
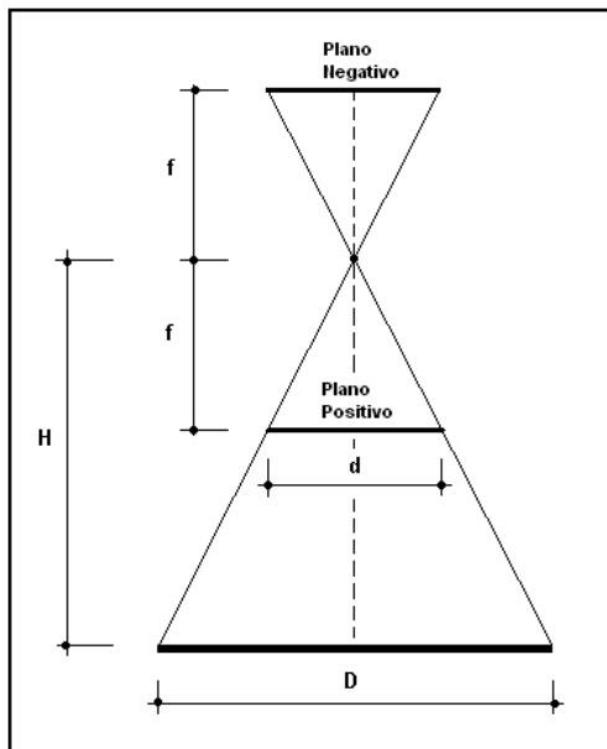


Marcas fudiciales: son indicaciones en los bordes de la película, normalmente son cuatro flechas, puntos, etc. colocadas en forma opuesta y uniéndolos con una línea indican el punto principal de la fotografía



Aereo fotogrametría Errores de escala (E)

Principios matemáticos



Analizando la expresión $E = f/H$ y considerando la existencia de diferentes elevaciones del terreno (**como valles y montañas**) es posible darse cuenta que la altura de vuelo varía según la elevación del objeto fotografiado, y esto conlleva a decir que en presencia de un terreno accidentado la **escala no es constante en todos los puntos de la fotografía**.

Aereo fotogrametría

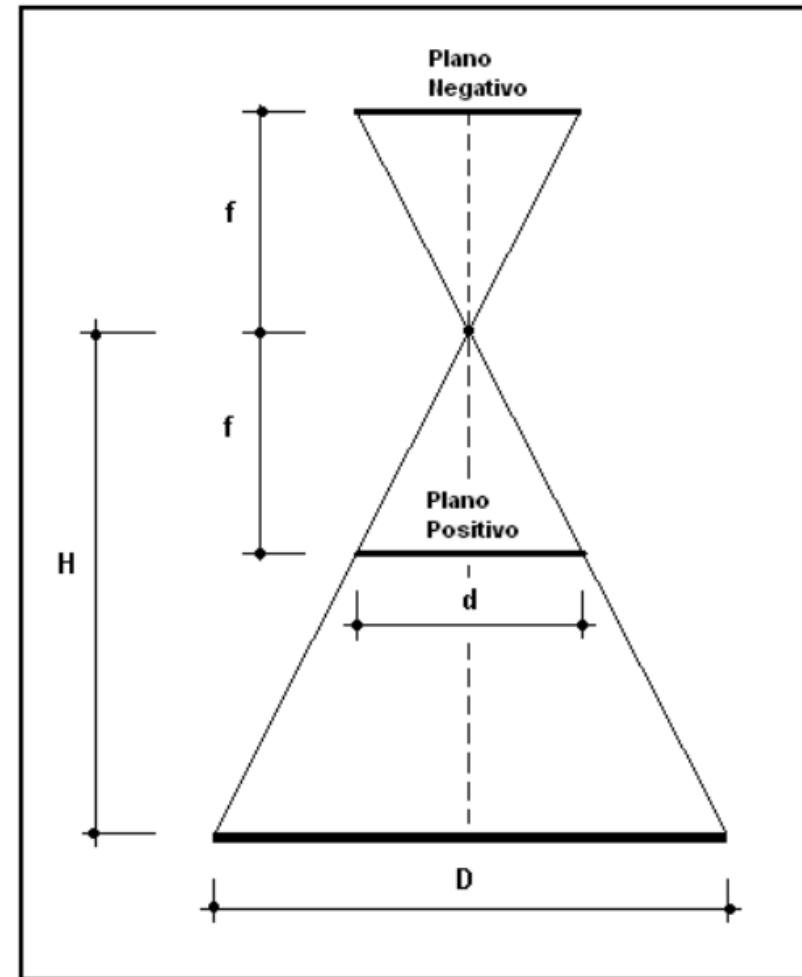
Errores de escala (E)

Principios matemáticos

Altura de vuelo por la relación

Distancia focal : Se puede determinar la escala de una fotografía conociendo la distancia focal (f) de la cámara de toma de vistas utilizada y la altura de vuelo (H_v) al momento de la exposición. Esto supone que se conocen estos datos establecidos previamente en la planificación del vuelo aerofotogramétrico, es importante recordar que la altura de vuelo se obtiene restando la cota (h) del terreno a la altura dada por el altímetro de la aeronave.

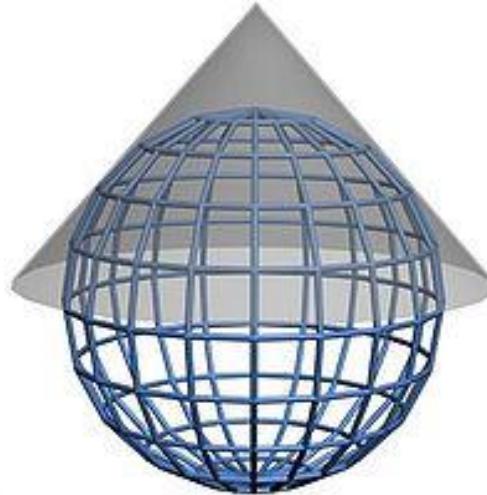
$$E_F = \frac{Hv}{f} = \frac{H - h}{f}$$



Ejemplo: La distancia focal de la cámara utilizada es de 153 mm, la cota del terreno es 50 m.s.n.m y la altura de vuelo obtenida del altímetro registró 818 m. Finalmente la escala de la fotografía será ???.

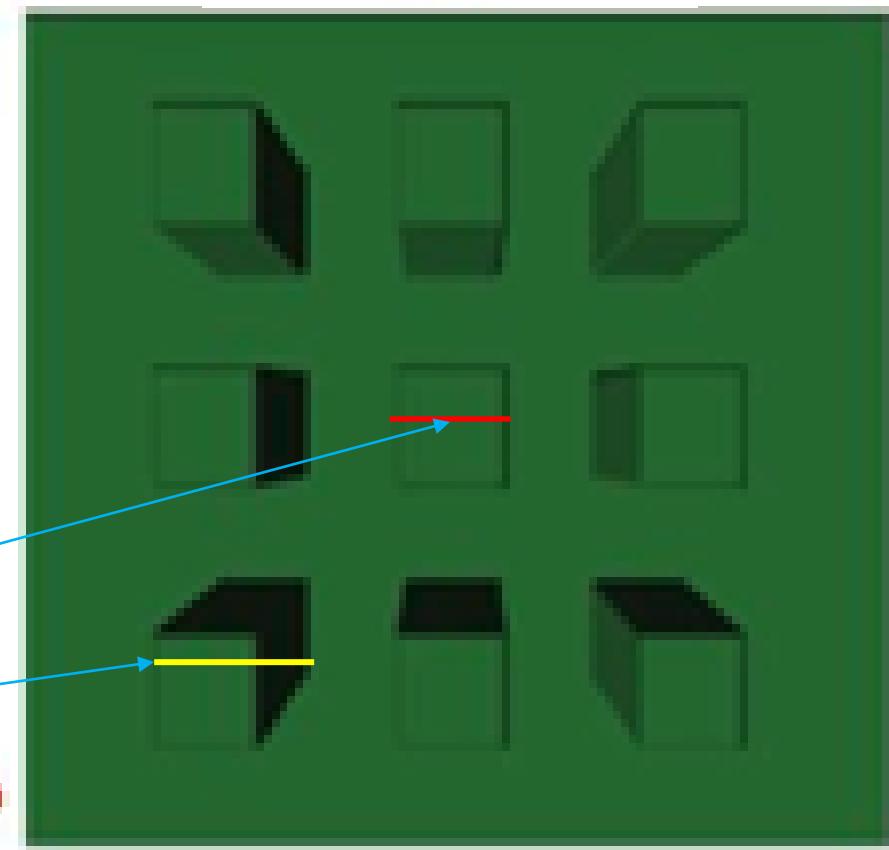
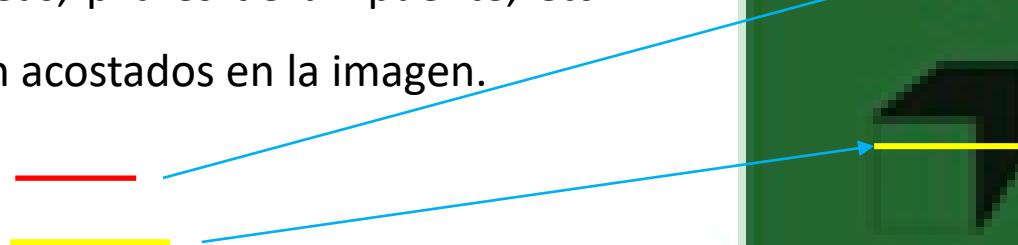
Aereo fotogrametría

Obteniendo la altura respecto la superficie o altitud msnm



Principios matemáticos

Las fotografías verticales son tomadas con una proyección cónica, es decir que los objetos como edificios, chimeneas, pilares de un puente, etc. se verán acostados en la imagen.

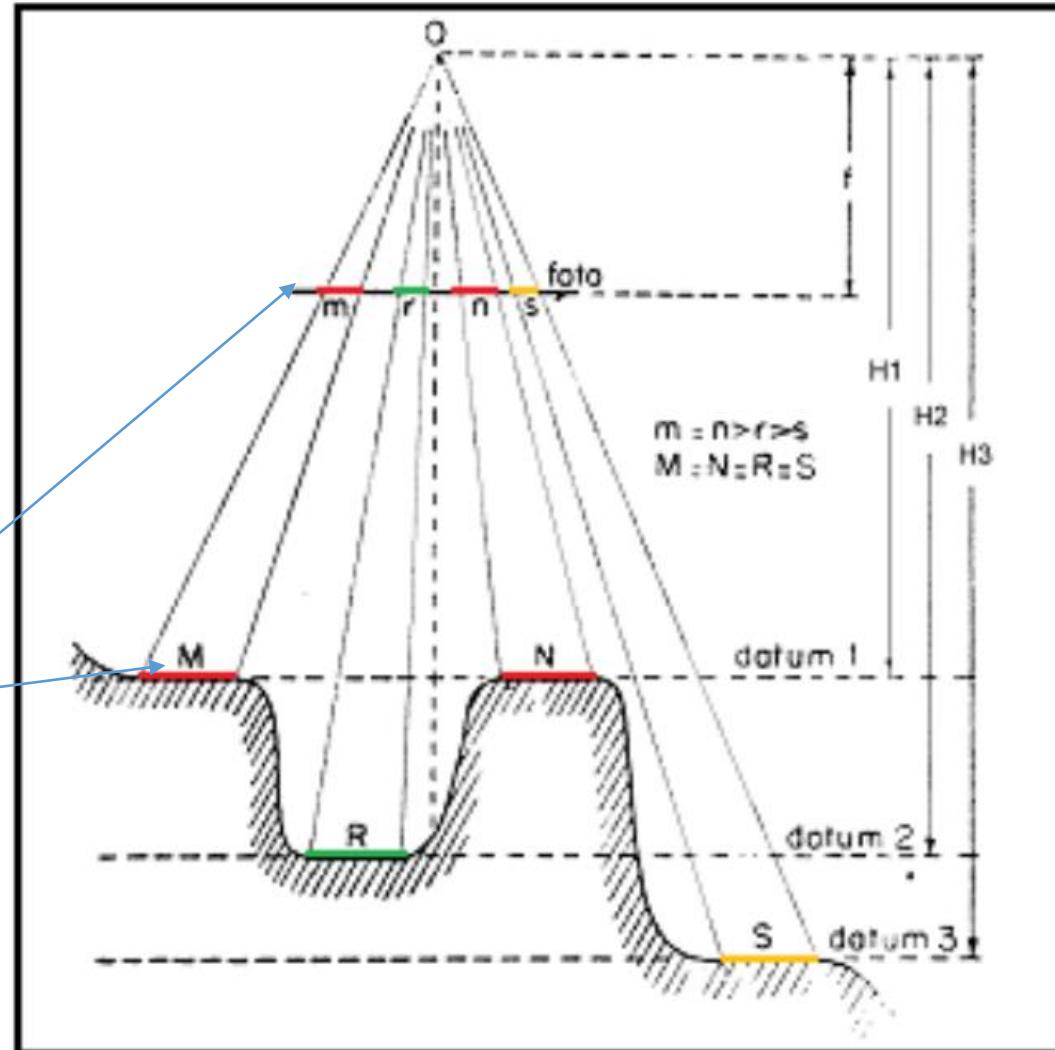


Aereo fotogrametría

Obteniendo la altura
respecto la superficie
o altitud msnm

Principios matemáticos

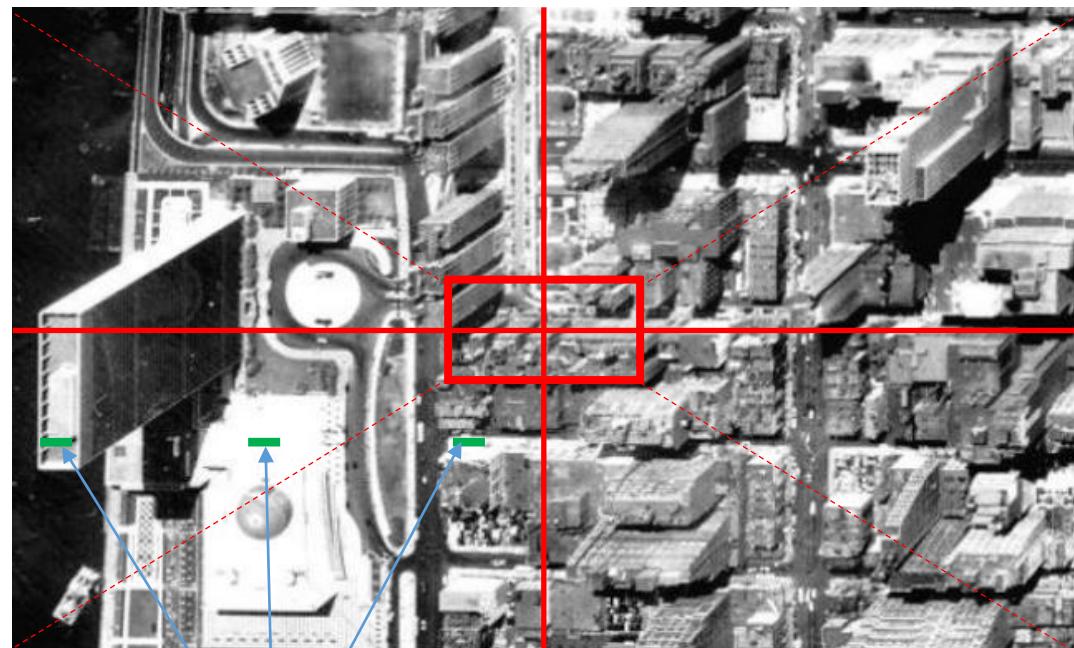
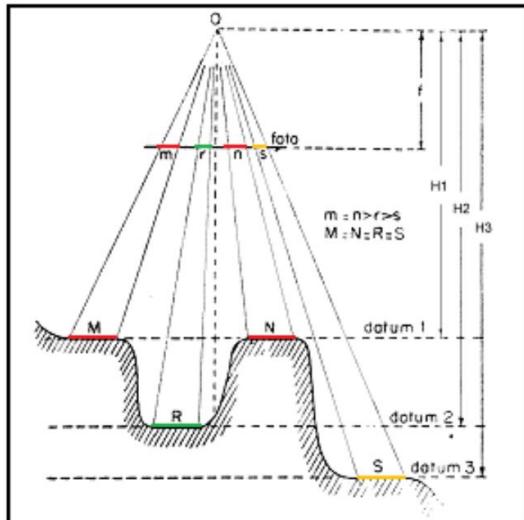
Esta característica, dada por el tipo de proyección permite determinar la altura de un objeto, cuando es posible distinguir el punto más bajo y el más alto del mismo.



Aereo fotogrametría

Obteniendo la altura respecto la superficie o altitud msnm

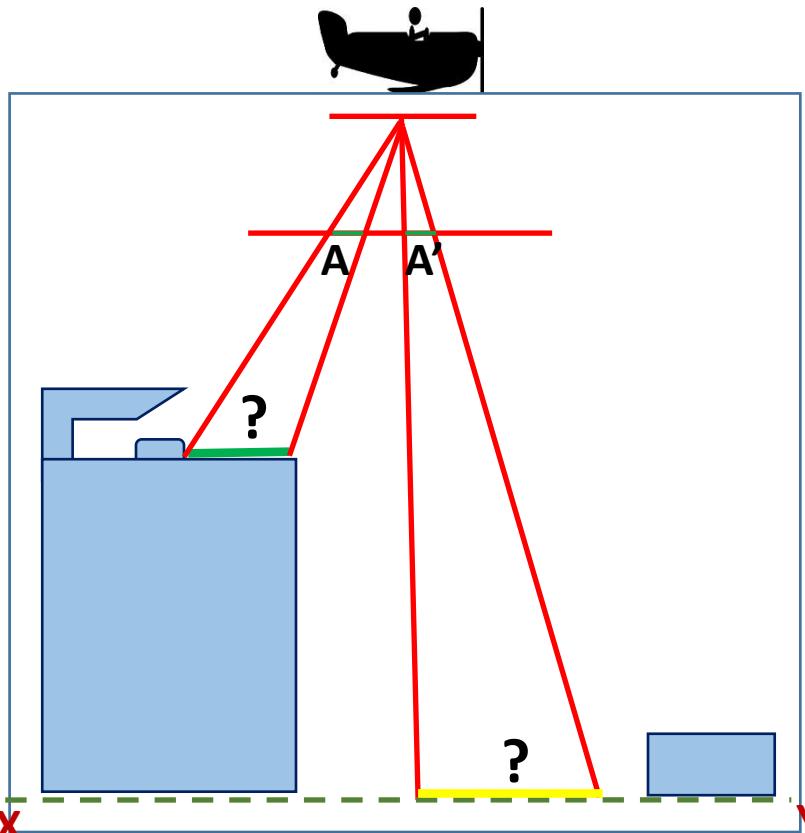
Este objeto vertical puede asemejarse a un segmento acostado según una dirección radial desde el centro de la fotografía hacia afuera de la misma, y se lo denomina justamente deformación debida al relieve (**dr**).



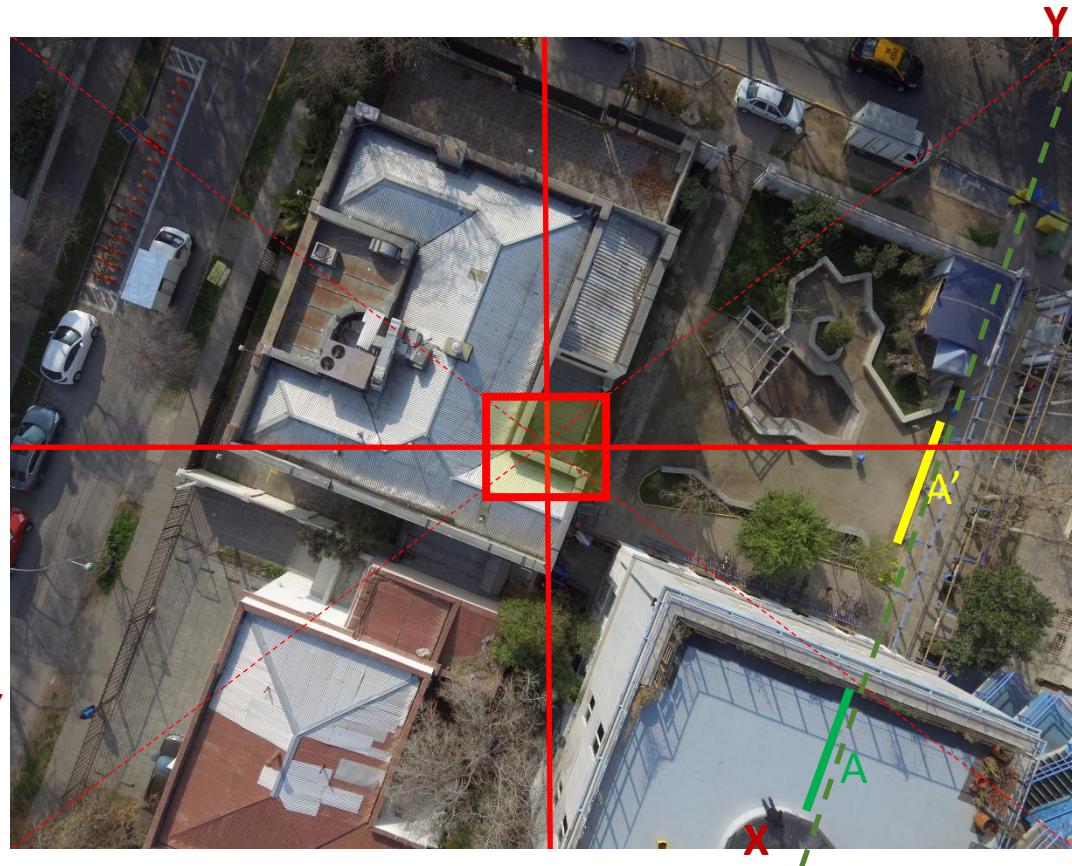
Escalas diferentes por
Deformación debida al relieve (**dr**).

Aereo fotogrametría

Obteniendo la altura respecto la superficie o altitud



¿En la Realidad?



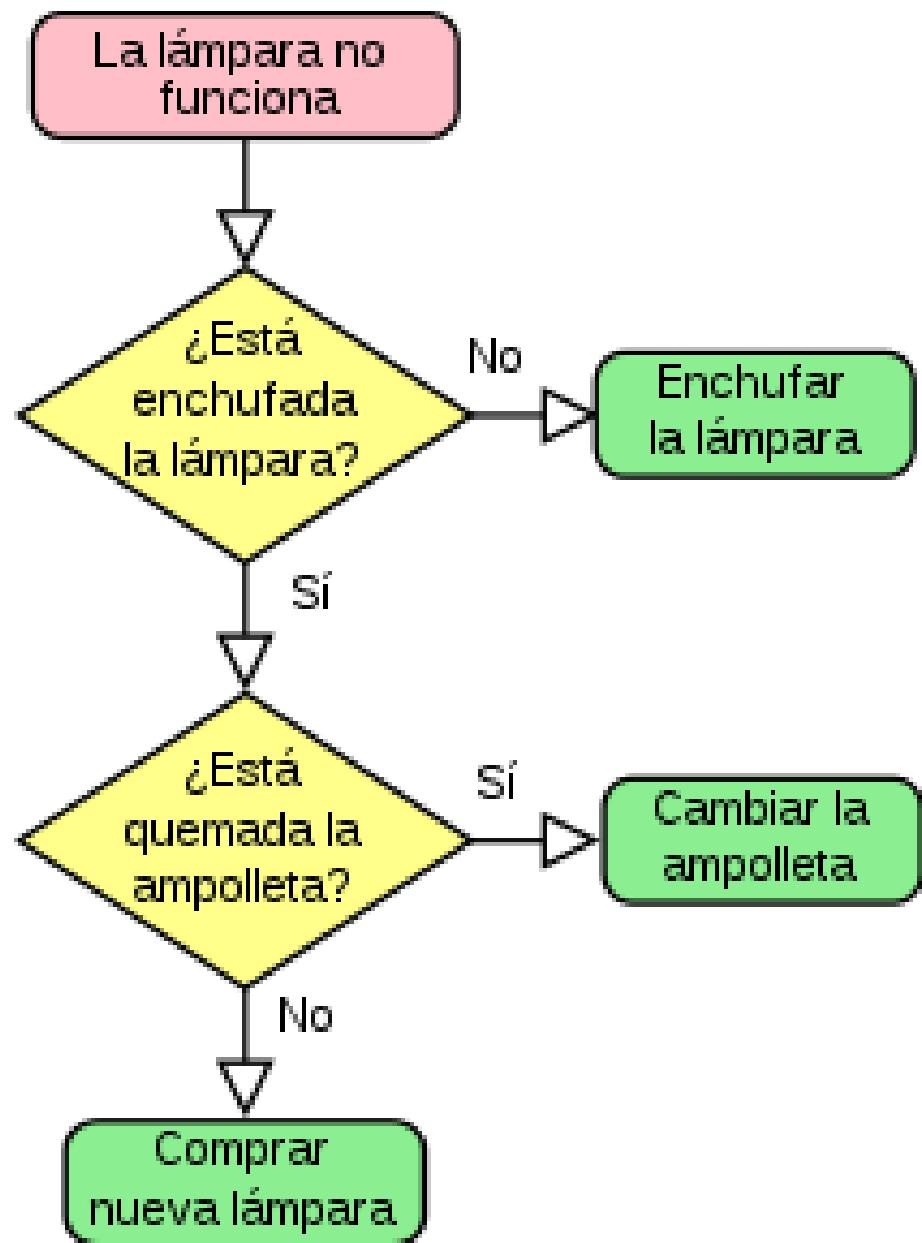
$A = A'$
en la fotografía



UNIDAD I

4- Entornos y automatización de procesos en GIS

¿Que es un diagrama de Flujo de trabajo?



¿Qué es un diagrama de Flujo de trabajo?

Un proceso de trabajo consiste en una serie de acciones que son necesarias para resolver una tarea definida.

El diagrama de flujo **es una herramienta muy útil para mejorar los procesos de trabajo**. Mapear e investigar los procesos es importante para descubrir cómo se puede mejorar.

El proceso o pasos que representa el diagrama de flujo puede ser de cualquier tipo, desde los pasos para freír un huevo, como luego veremos, hasta los pasos para realizar un enorme programa informático.

¿Qué es un diagrama de Flujo de trabajo?

¿Para qué se Usan los Diagramas de Flujo?

Se usan para hacer un programa informático, para analizar lo que tiene que hacer un robot, en los procesos industriales, etc.

Un diagrama de flujo es útil en todo aquello que se necesite una previa organización antes de su desarrollo.

En la realización de un programa informático es imprescindible primero realizar el diagrama de flujo, independientemente del [lenguaje de programación](#) que usemos después. Una vez que tenemos nuestro diagrama de flujo solo tendremos que conocer las órdenes del lenguaje que realizan esas tareas que se especifican en el diagrama.

¿Qué es un diagrama de Flujo de trabajo?

SÍMBOLOS FUNDAMENTALES

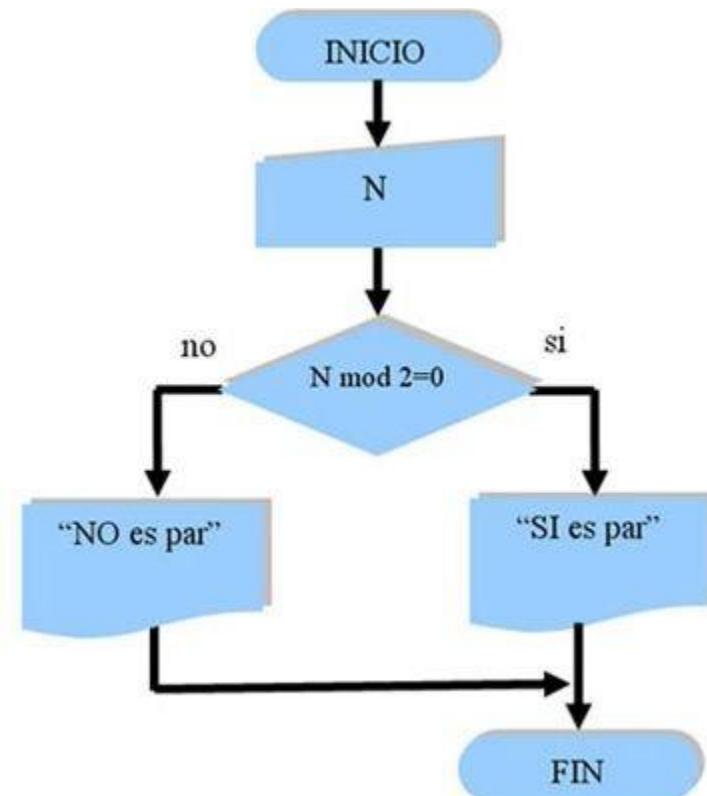
[] INICIO Y FIN DEL PROCESO

[] REALIZAR UN PROCESO (OPERACIÓN MATEMÁTICA POR EJEMPLO)

[] ENTRADA DE DATOS Y/O SALIDA DE DATOS

DIAGRAMA DE DECISIÓN:
NO
SI
TOMAR UNA DECISIÓN (UNA PREGUNTA).
LA RESPUESTA A LA PREGUNTA
PUEDE SER SI O NO

www.areatecnologia.com

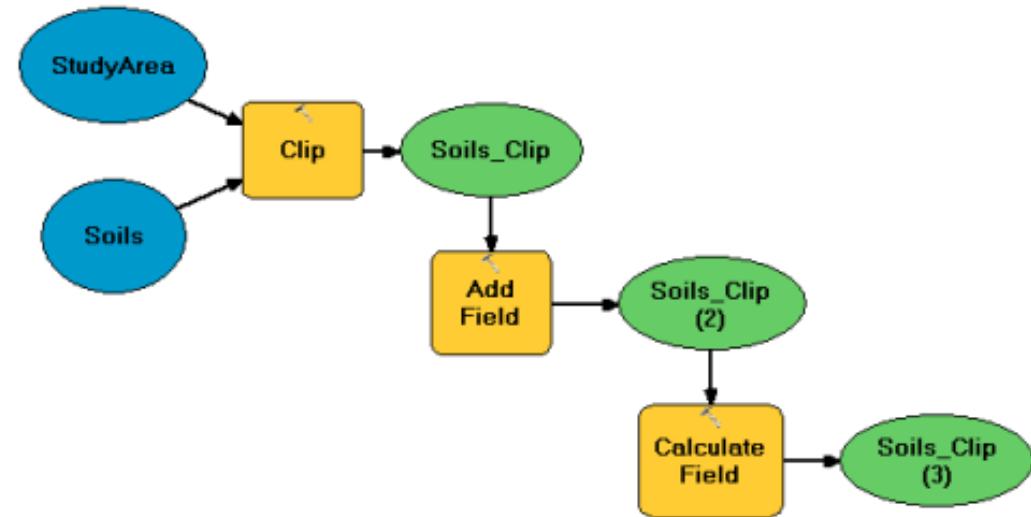


¿Cómo lo abordamos desde un SIG?

ModelBuilder

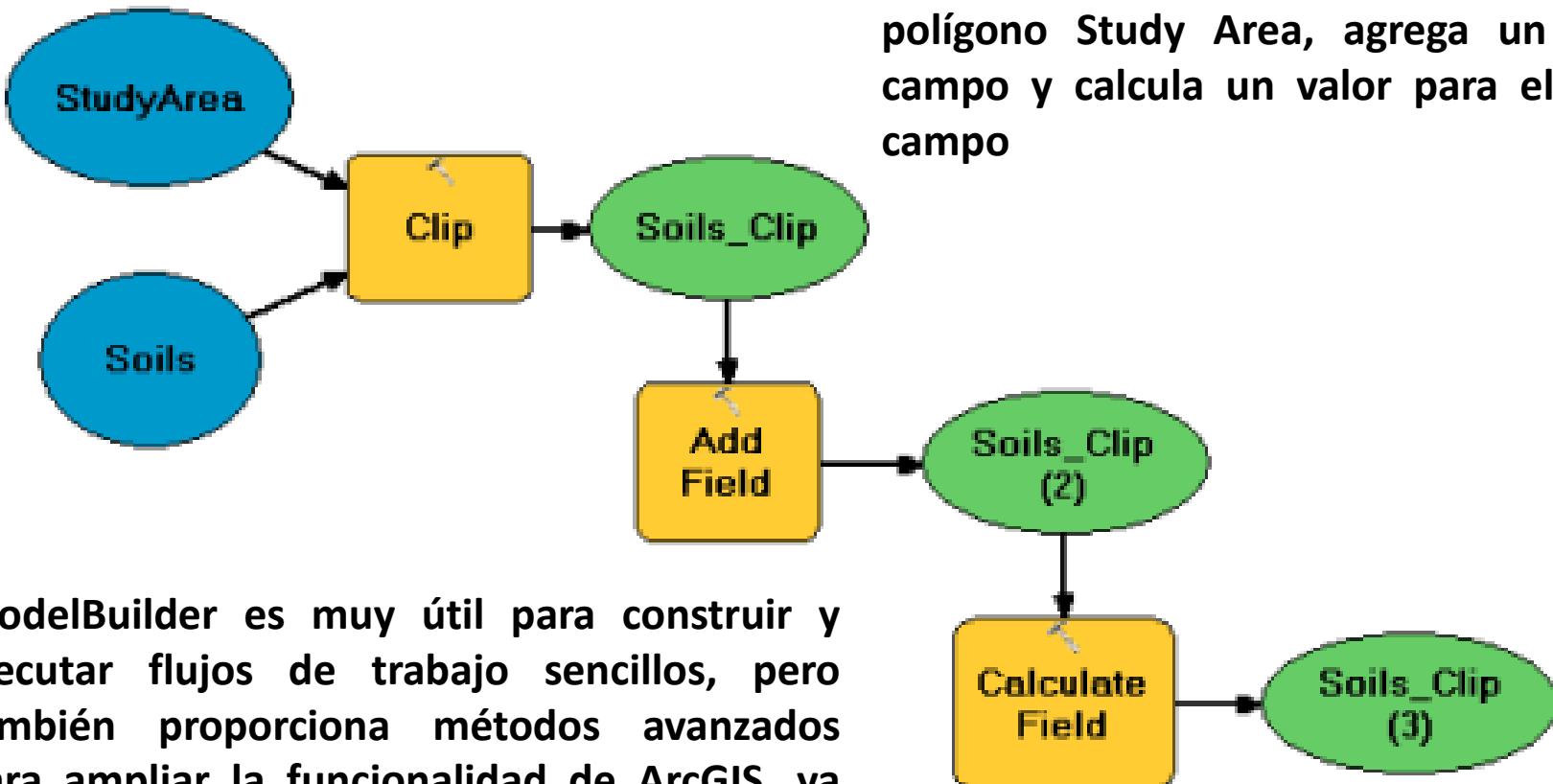
ModelBuilder es una aplicación que se utiliza para **crear, editar y administrar modelos**. Los modelos son ***flujos de trabajo que encadenan secuencias de herramientas de geoprocесamiento*** y suministran la salida de una herramienta a otra herramienta como entrada.

ModelBuilder también se puede considerar un lenguaje de programación visual para crear flujos de trabajo.



¿Cómo lo abordamos desde un SIG?

ModelBuilder

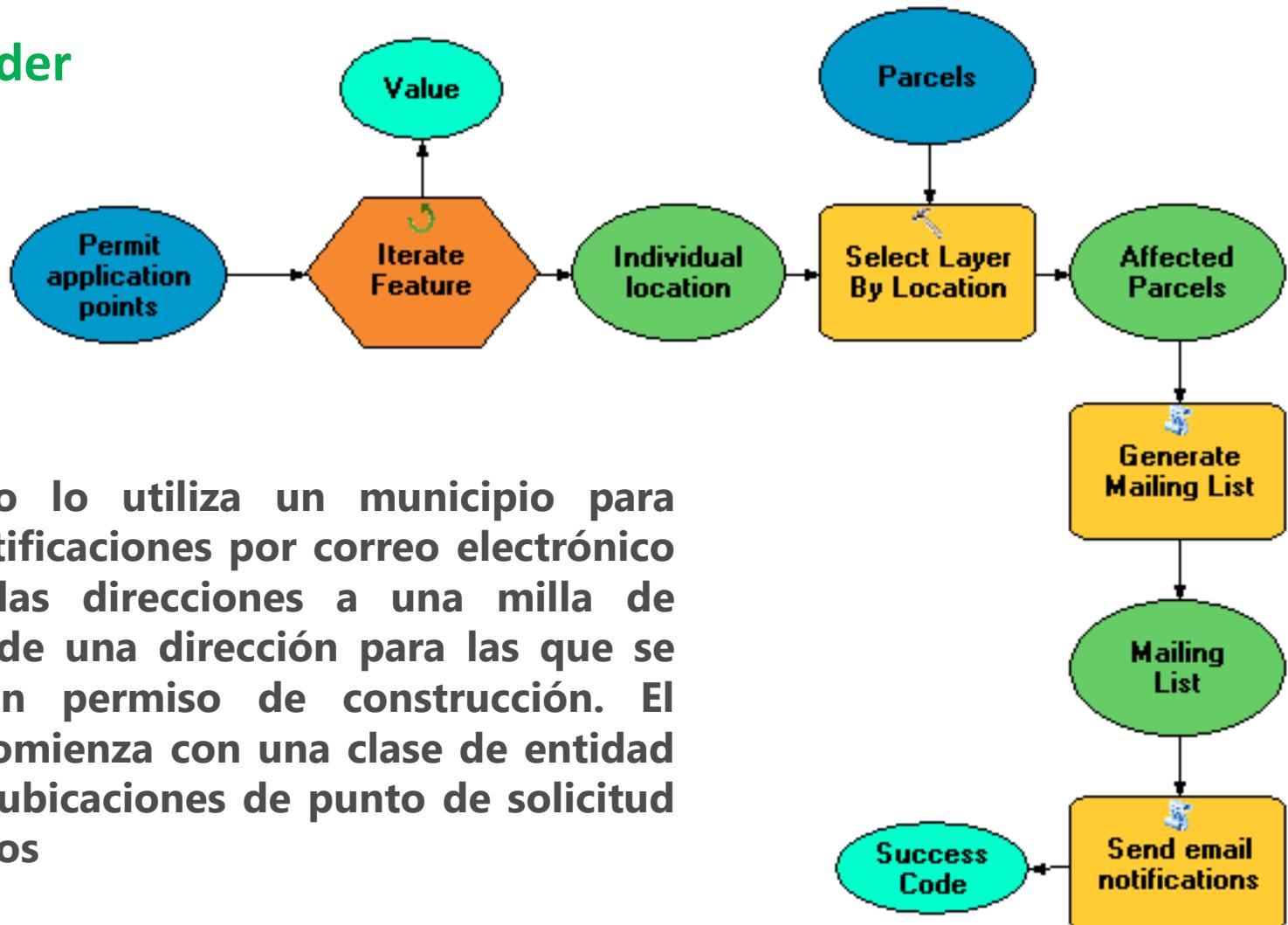


Este modelo recorta Suelos con el polígono Study Area, agrega un nuevo campo y calcula un valor para el nuevo campo

ModelBuilder es muy útil para construir y ejecutar flujos de trabajo sencillos, pero también proporciona métodos avanzados para ampliar la funcionalidad de ArcGIS, ya que permite crear y compartir los modelos a modo de herramienta.

¿Cómo lo abordamos desde un SIG?

ModelBuilder

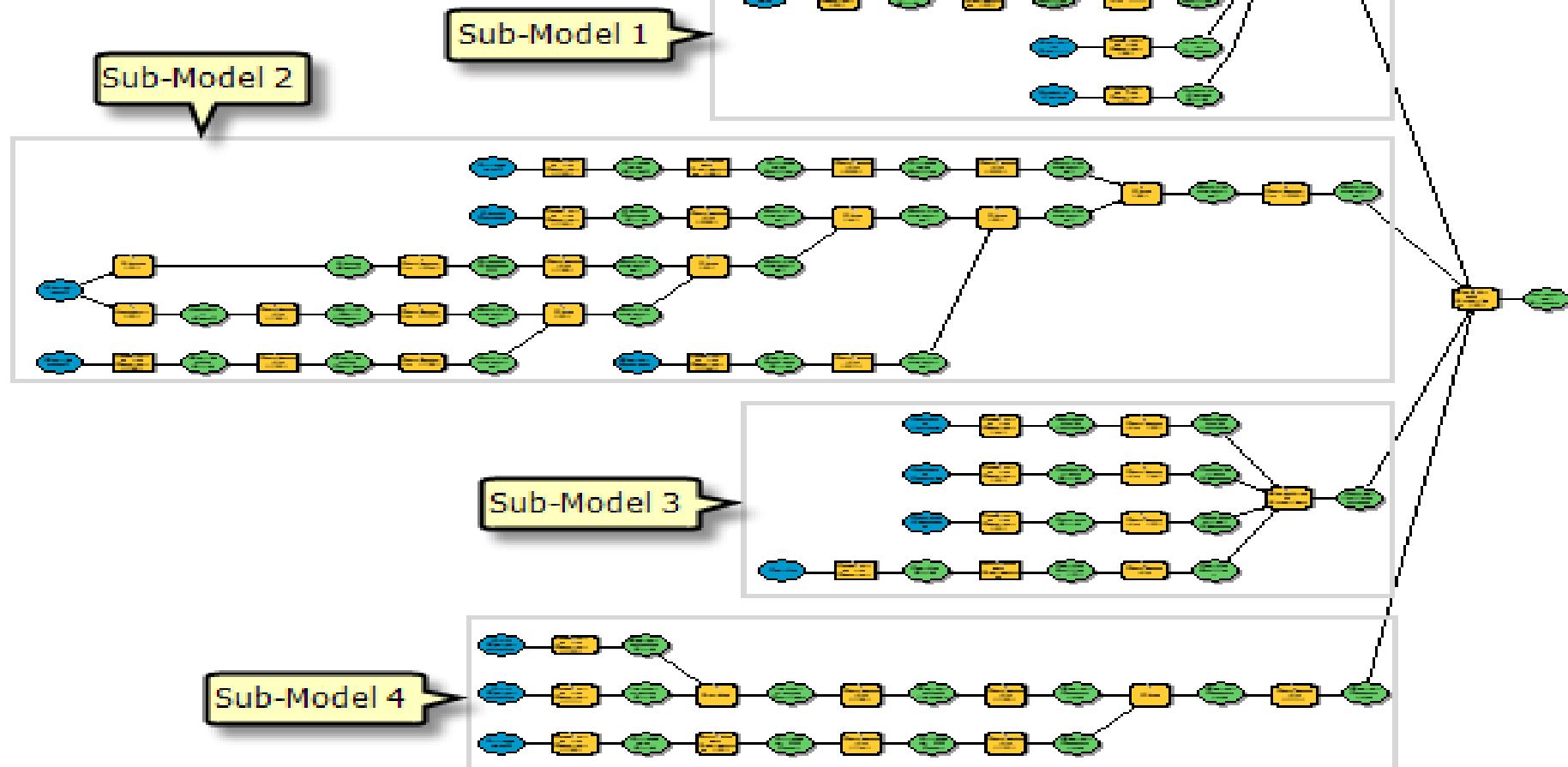


El modelo lo utiliza un municipio para enviar notificaciones por correo electrónico a todas las direcciones a una milla de distancia de una dirección para las que se solicita un permiso de construcción. El modelo comienza con una clase de entidad de varias ubicaciones de punto de solicitud de permisos

¿Cómo lo abordamos desde un SIG?

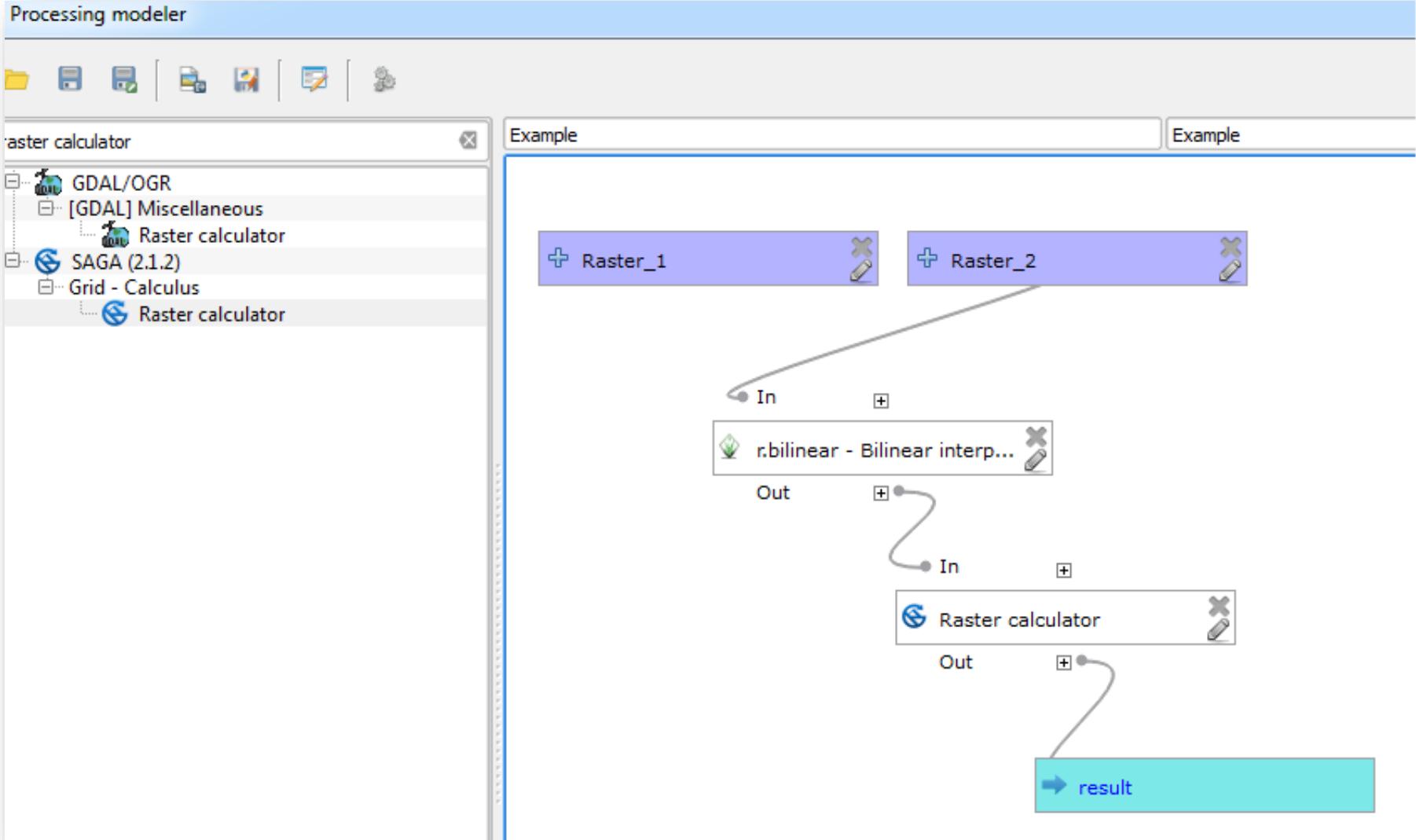
Break a big model into smaller models.

ModelBuilder



¿Cómo lo abordamos desde un SIG?

Processing modeler Qgis



Revisando constructores de modelo

Revisar en un GIS de libre elección



¿Cómo lo abordamos desde un SIG?

ModelBuilder

Los beneficios de utilizar ModelBuilder pueden resumirse como sigue:

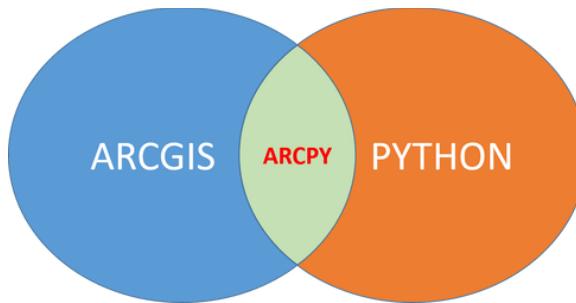
- ModelBuilder es una aplicación fácil de usar para crear y ejecutar flujos de trabajo que contienen una herramienta de secuencia de comandos.
- Puede crear sus propias herramientas con ModelBuilder. Las herramientas que crea con ModelBuilder se pueden utilizar en secuencias de comandos de Python y otros modelos.
- ModelBuilder, junto con las secuencias de comandos, es una forma de integrar ArcGIS en otras aplicaciones.

¿Cómo lo abordamos desde un SIG?

ArcPy

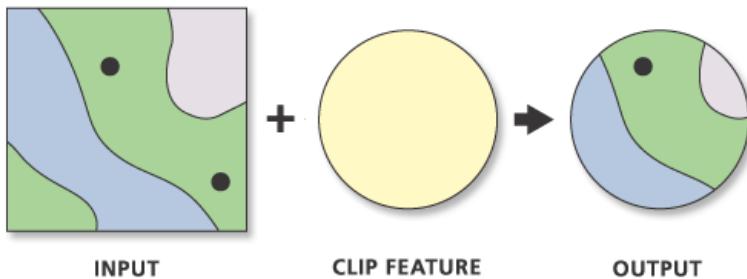
ArcPy es un paquete de sitio que se basa en el exitoso módulo arcgisscripting y lo sucede.

Su objetivo es crear la piedra angular para una manera útil y productiva de realizar análisis de datos geográficos, conversión de datos, administración de datos y automatización de mapas con **Python**.



¿Cómo lo abordamos desde un SIG?

ArcPy



Ejemplo de código

Ejemplo de Recortar (ventana de Python)

La siguiente secuencia de comandos de la ventana de Python demuestra cómo utilizar la función Recortar en el modo inmediato.

```
Clip_analysis (in_features, clip_features, out_feature_class, {cluster_tolerance})
```

```
import arcpy from arcpy
import env
env.workspace = "C:/data" arcpy.Clip_analysis ("majorrds.shp",
"study_quads.shp", "C:/output/studyarea.shp")
```

¿Cómo lo abordamos desde un SIG?

ArcPy

```
# Script Name: DinfContributingArea
#
# Created By: David Tarboton
# Date: 9/28/11

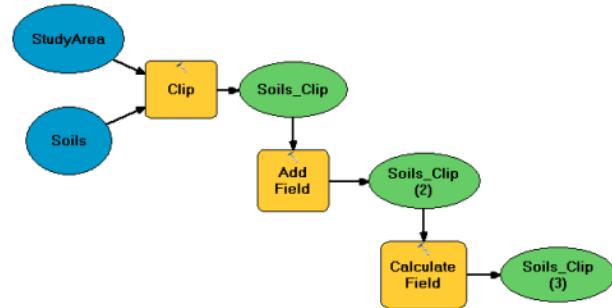
# Import ArcPy site-package and os modules
import arcpy
import os
import subprocess

# Inputs
inlyr = arcpy.GetParameterAsText(0)
desc = arcpy.Describe(inlyr)
ang = str(desc.catalogPath)
arcpy.AddMessage("\nInput Dinf Flow Direction file: " + ang)

ogrfile = arcpy.GetParameterAsText(1)
if arcpy.Exists(ogrfile):
    desc = arcpy.Describe(ogrfile)
    shfl1 = str(desc.catalogPath)
    extn = os.path.splitext(shfl1)[1]      # get extension of a file
    # if extention is shapfile do not convert into gjson other wise convert
    if extn == ".shp":
        shfl = shfl1
    else:
        arcpy.AddMessage("Extracting json outlet file from: " + shfl1)
        basename = os.path.basename(shfl1)      # get last part of the path
        dirname = os.path.dirname(ang) # get directory
        arcpy.env.workspace = dirname      # does not work without specifying the workspace
        arcpy.FeaturesToJSON_conversion(shfl1, basename + ".json")  # convert feature to json
        shfl = os.path.join(dirname, basename + ".json")
        arcpy.AddMessage("Using Outlets file: " + shfl)
```

¿Generación de nuevas herramientas?

- Parámetro de entrada
- Herramienta de proceso
- Parámetro flotante
- Paramento de salida



Orden en la secuencia de parámetros