

Curso de Capacitación

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CON QGIS

Aplicado a la Hidrología y el Análisis de Riesgo

Proyecto 14-INV-190 "Monitoreo y simulación de transporte de
contaminantes en zonas urbanas del acuífero Patiño"



Objetivos del Curso

- Conocer conceptos fundamentales de los Sistemas de Información Geográficos (GIS).
- Crear un proyecto GIS.
- Edición sobre los objetos geográficos.
- Trabajar con tablas.
- Realizar análisis espacial.
- Realizar cálculos con mapas.
- Ejecutar las principales herramientas de geoprocésamiento.
- Dar simbología a las capas.
- Crear mapas temáticos.
- Adquirir hábitos de investigación, creatividad e iniciativa propia.

Introducción

Hace tan solo unos años los informes hidrogeológicos, en sí mismos, constituían la única vía para perpetuar en el tiempo los datos recopilados y los mapas hidrogeológicos la forma de presentar los resultados que el tratamiento de estos datos había generado. Las herramientas para capturar y almacenar la información eran limitadas, lo que a su vez, restringía la posibilidad de planificar la recolección masiva de datos hidrogeológicos.

El avance de las nuevas tecnologías y la aparición de nuevas aplicaciones que no sólo nos permiten disponer de los datos recopilados de manera ágil y eficiente, sino facilitar su explotación con muy distintas finalidades, mejoran este proceso y permiten superar los límites que hasta el momento había tenido la cartografía hidrogeológica.

Hoy en día los Sistemas de Información Geográfica (SIG) suponen una herramienta fundamental y de gran utilidad en el apoyo a las tareas relacionadas con la investigación, los proyectos de ingeniería con incidencia sobre el medio hídrico y la generación de cartografía temática.

Tecnología Geoespacial

- ❑ Es la tecnología utilizada para adquirir, manejar, analizar, visualizar y difundir datos e información, referida a la ubicación de un objeto.
- ❑ Integración de GIS, GPS y la Percepción Remota.

¿Por qué la tecnología geoespacial es importante para la gestión hidrogeológica?

- ❑ Permiten disponer de los datos recopilados de manera ágil y eficiente para el uso con muy distintas finalidades.
- ❑ Hoy en día los Sistemas de Información Geográfica (GIS) suponen una herramienta fundamental y de gran utilidad en el apoyo a las tareas relacionadas con la investigación, los proyectos de ingeniería con incidencia sobre el medio hídrico y la generación de cartografía temática.



Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS)

- ❑ Es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos.
- ❑ Datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.

Repositorios de Información

El Servicio Geológico de los Estados Unidos o USGS por sus siglas en inglés (United States Geological Survey), es una agencia científica de los Estados Unidos. Estudian el terreno, los recursos naturales, y los peligros naturales que los amenazan. La agencia se divide en 4 disciplinas científicas mayores: biología, geografía, geología e hidrología.

Landsat: colección de imágenes satelitales en alta resolución de la superficie terrestre.

❑ <https://earthexplorer.usgs.gov/>

Repositorios de Información

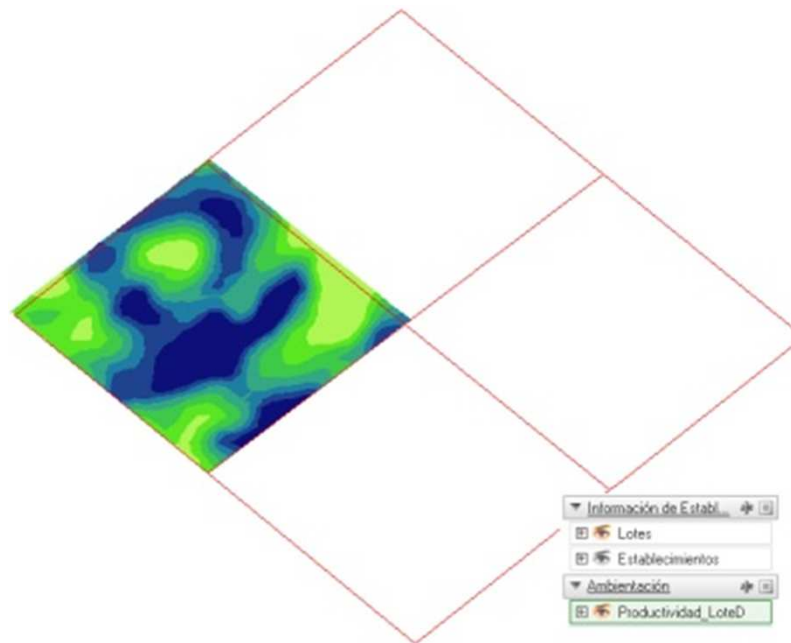
Climatic Research Unit (CRU) es una de las principales instituciones del mundo relacionadas con el estudio del cambio climático natural y antropogénico.

Colecciona datos de: temperaturas, precipitación, índices de presión y circulación, entre otros.

<http://www.cru.uea.ac.uk/data>

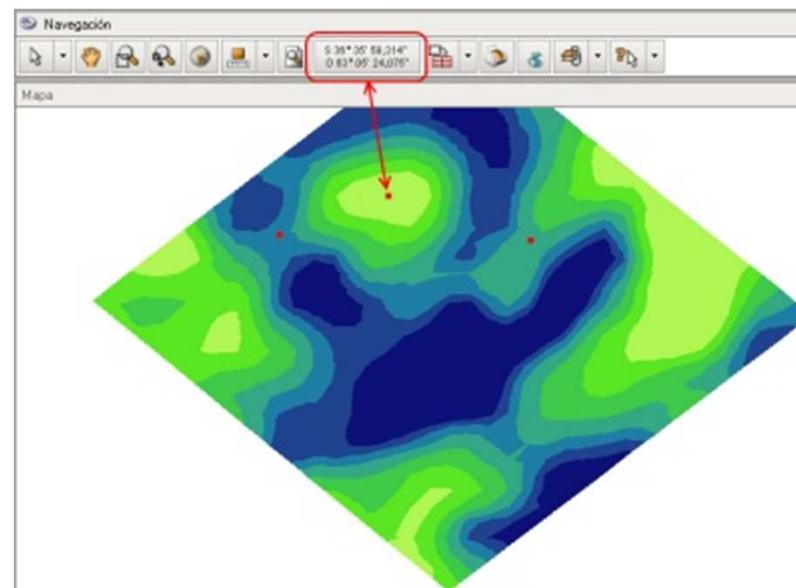
Características Principales de los GIS

1. La información se presenta por capas (mapas). Al disponer de diferentes capas del mismo espacio geográfico, las mismas se superponen.



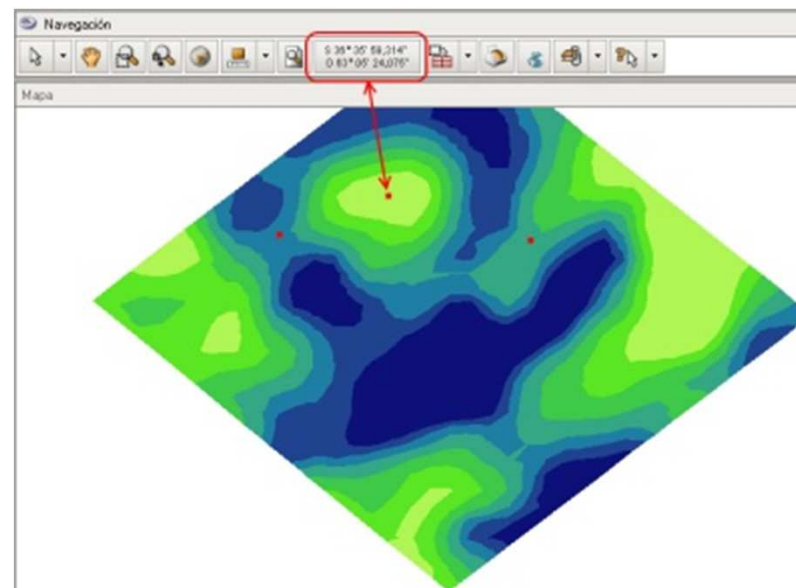
Características Principales de los GIS

2. Todos los objetos contenidos en las capas están geoposicionados, es decir que se pueden ubicar mediante coordenadas de latitud y longitud.



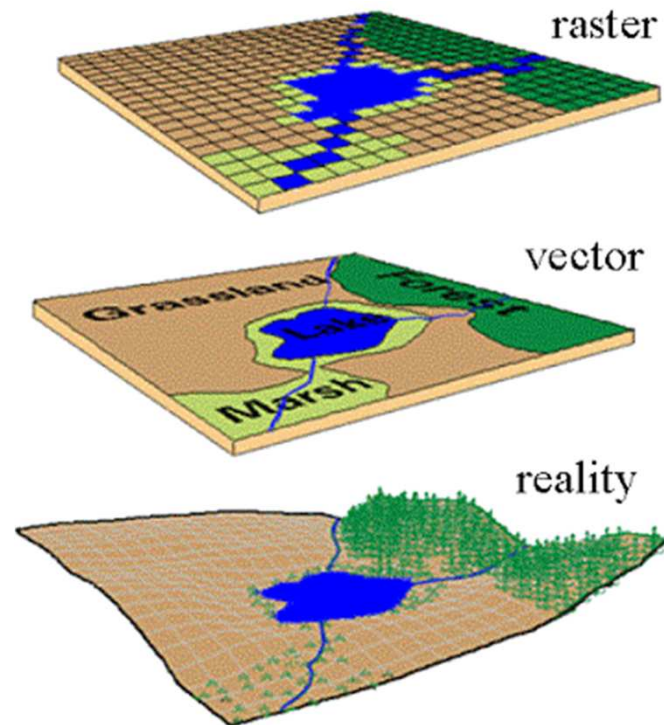
Características Principales de los GIS

3. Todos los objetos contenidos en las capas, tienen datos asociados. Poseen una estructura que varía de acuerdo al tipo de capa y guardan la información de cada uno de los objetos contenidos en la capa.

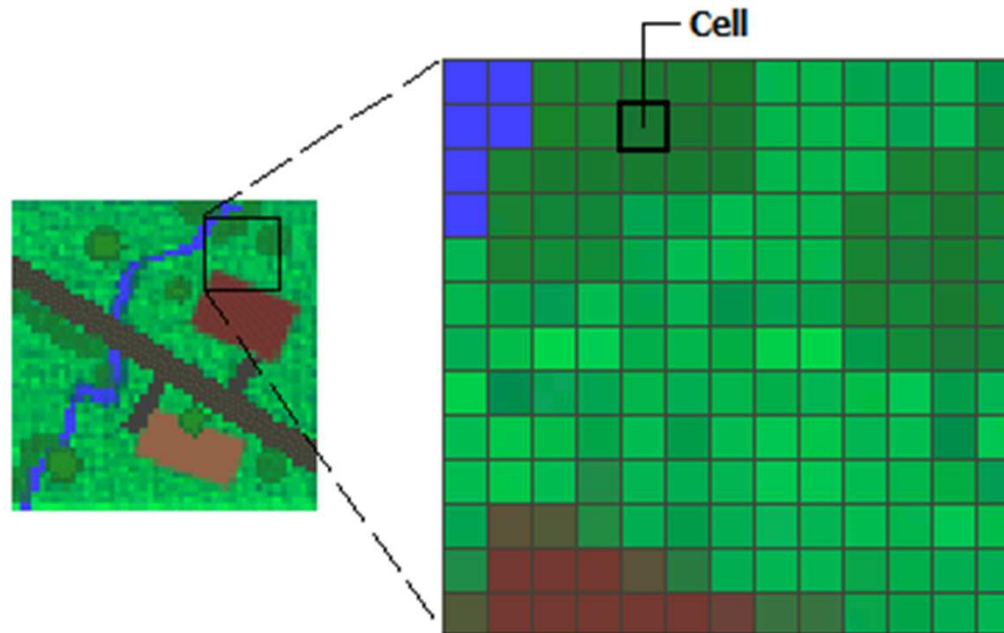


La representación de los datos

- ❑ Los datos GIS representan los objetos del mundo real (bosques, ríos, el uso del suelo, altitudes).
- ❑ Existen dos formas de almacenar los datos en un GIS: **raster y vectorial.**



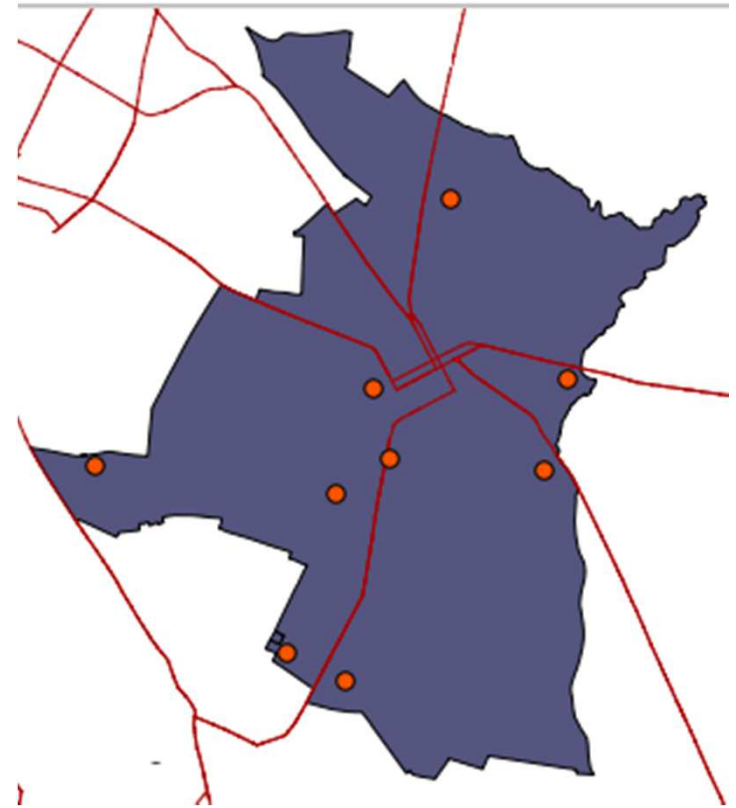
Ráster



- ❑ Las capas rásters se componen de celdas o píxeles, representado en mallas. Cada celda o pixel posee un único valor.
- ❑ Se trata de un modelo de datos muy adecuado para la representación de variables continuas en el espacio.
- ❑ Los datos rásters se almacenan en formatos: TIFF, JPEG, BLOB, etc.

Vectorial

- ❑ Las capas vectoriales mantienen las características geométricas de las figuras. Para modelar digitalmente las entidades del mundo real se utilizan tres elementos geométricos: el punto, la línea y el polígono.
- ❑ El interés de las representaciones se centra en la precisión de la localización de los elementos geográficos sobre el espacio y donde los fenómenos a representar son discretos, es decir, de límites definidos.



Vectorial

- ❑ Cada una de las capas vectoriales está vinculada a una fila en una Tabla que describe sus atributos. Por ejemplo, una Tabla que describe los pozos puede contener datos sobre sus coordenadas, la profundidad, la calidad del agua o el nivel de contaminación.
- ❑ Un shapefile es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos.

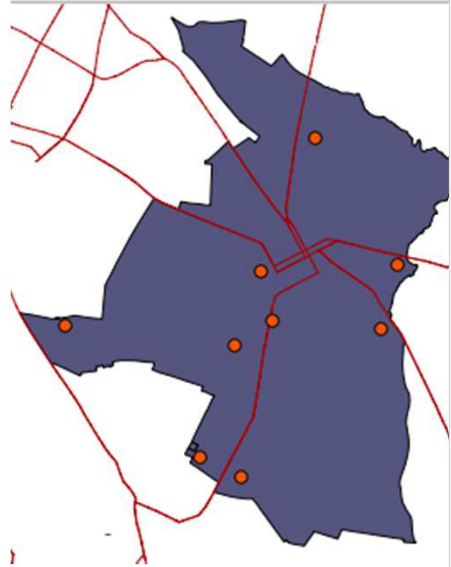
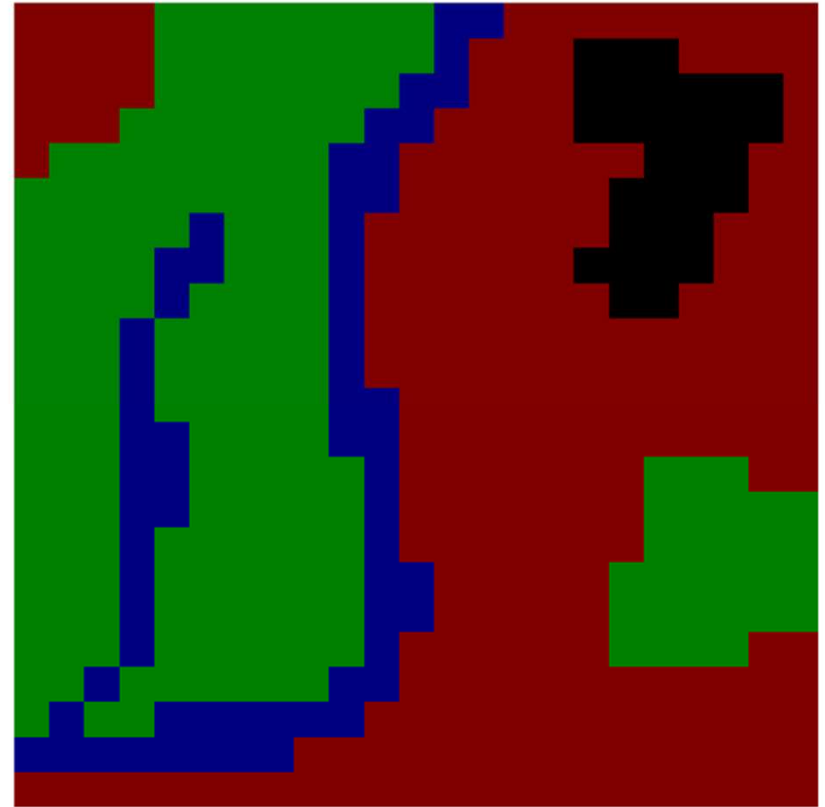


Tabla de atributos - Prioridad_piezc

	cod	x_2	y_2	prof_m_
0	1	449204	7196476	36
1	2	452588	7191948	42
2	14	449194	7212364	30
3	15	441172	7198019	46
4	16	441925	7195238	55
5	17	443019	7194104	50
6	27	456256	7206334	24
7	29	440293	7205506	50
8	33	435580	7200949	50
9	35	439300	7192535	50
10	37	447214	7210014	20
11	39	451743	7188528	55
12	42	445468	7208505	50
13	43	445141	7199730	42
14	44	441555	7190322	36



Interpretación cartográfica vectorial (izquierda) y raster (derecha) de elementos geográficos.



Cliente de Sistema de Información Geográfica de Escritorio

QGIS

QGIS

- ❑ Es un cliente de Sistema de Información Geográfica de escritorio amigable de código abierto donde se puede visualizar, administrar, editar, analizar datos y componer mapas.
- ❑ Es de código libre para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android.
- ❑ Fue uno de los primeros ocho proyectos de la Fundación OSGeo (Open Source Geospatial) y en 2008 oficialmente graduó de la fase de incubación.
- ❑ Última versión estable: 3.0.2 (Girona); 23 de febrero de 2018



Principales Características de QGIS

- QGIS es la referencia entre los clientes GIS open source.
- No existe nivel de licencia en QGIS, ya que se trata de software Open Source y no limita las herramientas que se pueden utilizar.
- Instalación – Multiplataforma.
- Interfaz gráfica de usuario amigable.
- Permite manejar infinidad de formatos de archivo ráster y vectorial a través de las bibliotecas GDAL y OGR, así como bases de datos.
- Permite realizar análisis espacial usando los complementos integrados de SAGA, OTB, MMGIS, fTools y GRASS
- Procesado de imágenes de satélite (Teledetección).
- Calcular campos.

Estándares que usa QGIS

El formato de archivo ráster: .img o también .GeoTiff

El formato de archivo vectorial es el archivo shape de ESRI (Environmental Systems Research Institute). No es un único archivo, un shapefile se compone de varios archivos que un cliente SIG lee como uno único. Se requieren al menos los tres siguientes:

- .shp archivo que contiene las geometrías del objeto espacial.
- .dbf archivo que contiene los atributos en formato dBase.
- .shx archivo de índices de las entidades geométricas.

Opcionalmente puede tener un .prj, .sbn, .sbx, .fbn, .fbx .ain, .aih, .shp.xml.

Entorno de trabajo de QGIS 2.18

QGIS 2.18.13 - Cono_influencia_25082017

Proyecto Edición Ver Capa Configuración Complementos Vectorial Ráster Base de datos Web Procesos Ayuda

Panel de capas

- ensayos_bombeo
- ens_bombeo_SENASA_ok
- ensayos_bombeo_gral
- total_y_piezometros_GA_con...
- total_y_piezometros_GA_con...
- total_y_piezometros_GA_con...
- total_y_piezometros_GA_cono
- total_y_piezometros_GA
- T
- bottom_ok
- k_md_ok
- S_ok
- Sy_ok
- patino_S_Sy_300
- 300
- 1.NE_coKri_2007-2013
- S
- 0
- 10.2667
- 20.5333
- 30.8
- b_no
- 18.3969
- 87.4513
- 193.3
- 299.148
- riopy
- patino

Coordenada 486905,7216069 Escala 1:416,529 Amplificador 100% Rotación 0.0 Representar EPSG:32721

Sistema de Referencia de Coordenadas

- ❑ Un sistema de coordenadas de referencia (SCR) define con la ayuda de las coordenadas, cómo el mapa bidimensional proyectado en el GIS se relaciona con lugares reales en la tierra.
- ❑ La decisión sobre el sistema de coordenadas de referencia a usar, depende de la extensión regional de la zona que se desea trabajar, del análisis que se quiere hacer y de la disponibilidad de datos.

Sistema de Referencia de Coordenadas

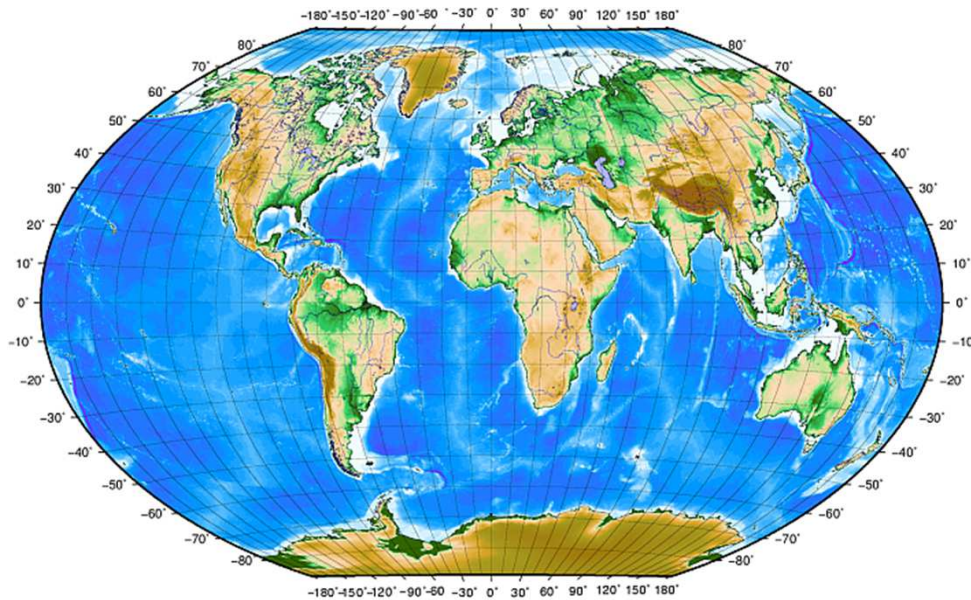
Con la ayuda de los SRC cualquier punto de la tierra puede ser definido por tres números denominados coordenadas.

En general, los SRC se pueden dividir en:

- Sistemas de referencia de coordenadas geográficas.
- Sistemas de referencia de coordenadas proyectadas (Cartesianos o sistemas de referencia de coordenadas rectangulares) .

1. Sistema de Coordenadas Geográficas

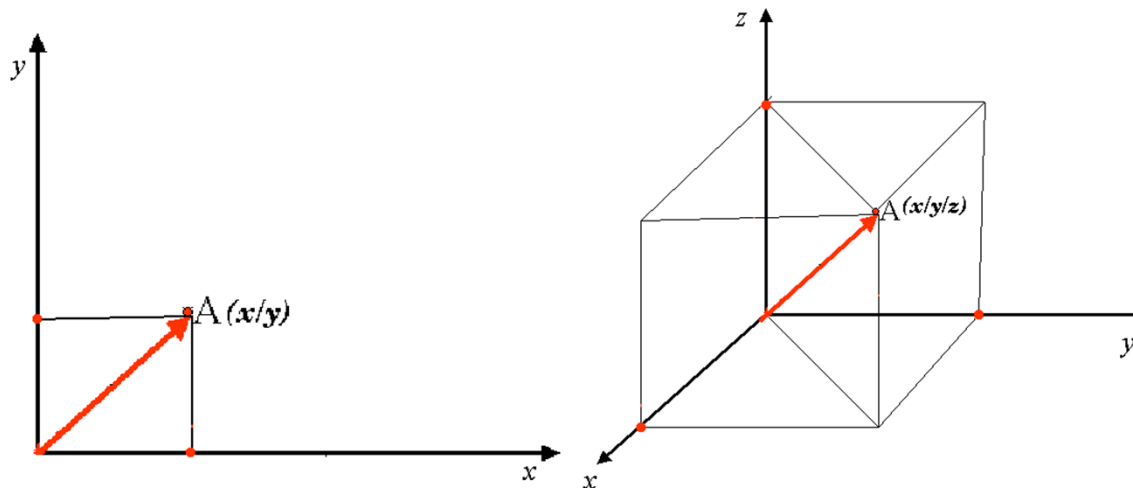
- ❑ El uso de Sistemas de Referencia de Coordenadas geográficas es muy común.
- ❑ Utilizan los grados de latitud y longitud y en ocasiones un valor de altitud para definir la situación de un punto sobre la superficie terrestre.
- ❑ El sistema más popular se denomina WGS 84.



El Sistema de coordenadas geográficas con líneas de latitud paralela al ecuador y líneas de longitud con el primer meridiano a través de Greenwich.

2. Sistema de referencia de coordenadas proyectadas

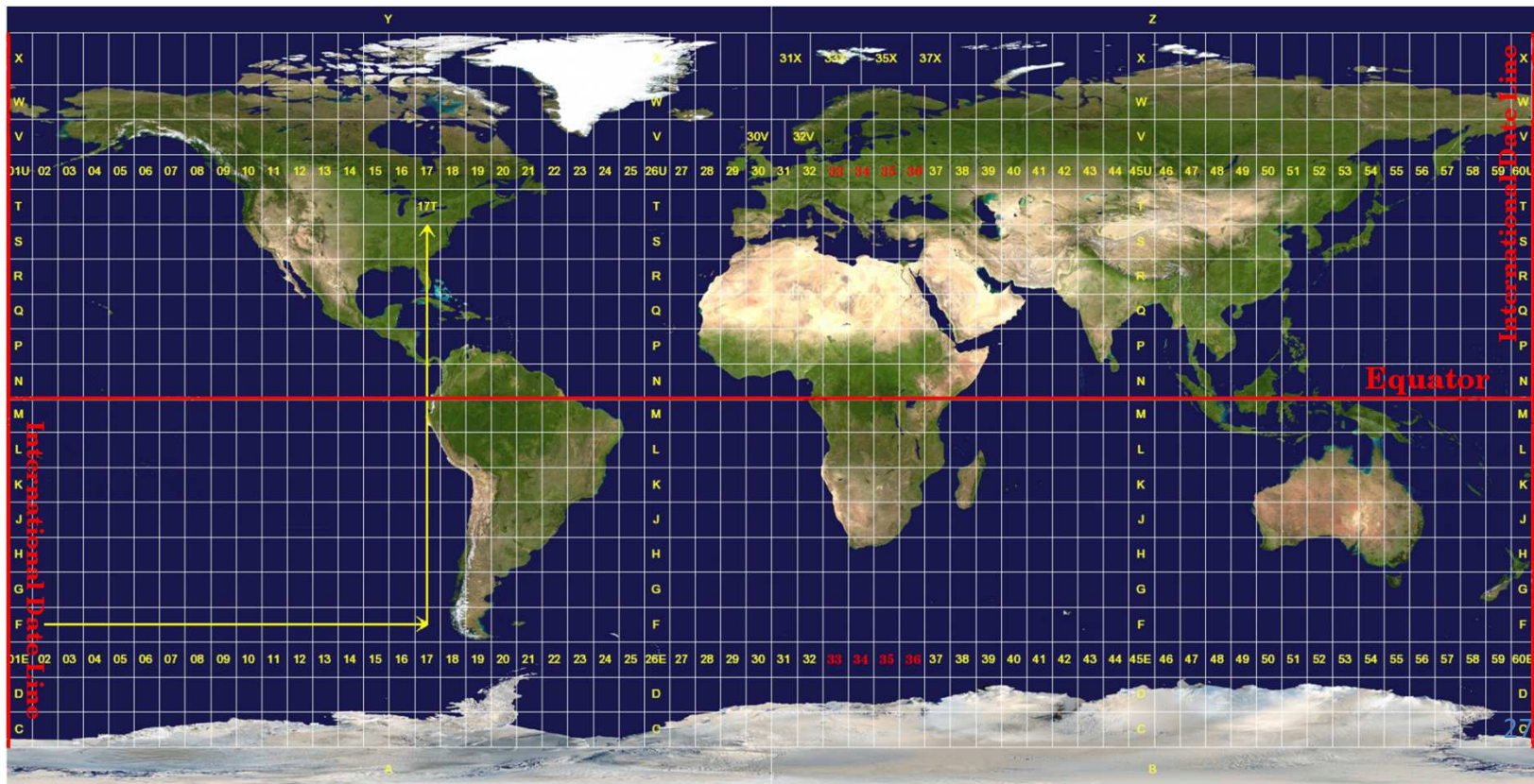
- ❑ Un sistema de referencia de coordenadas bidimensional se define normalmente mediante dos ejes. Ubicados en ángulo recto uno respecto al otro, forman el denominado plano XY.
- ❑ Cada punto expresado en coordenadas esféricas puede ser representado mediante una coordenada X Y Z.
- ❑ Sistema de referencia de coordenadas proyectadas: Universal Transverse Mercator (UTM).



Sistema de referencia de coordenadas de dos y tres dimensiones.

2.1 Universal Transverse Mercator (UTM)

- ❑ El SCR UTM es un mapa cartográfico global. Esto significa que generalmente se usa en todo el planeta.
- ❑ Las zonas UTM se enumeran desde 1 a 60.



2.1 Universal Transverse Mercator (UTM)

- ❑ Paraguay está cubierto por dos zonas UTM. **UTM 20S** y **UTM 21S**. La letra S tras el número de zona, indica que éstas están ubicadas al sur del ecuador.



Bibliografía

- ❑ Victor Olaya. Sistemas de Información Geográfica. Disponible en: <http://volaya.github.io/libro-sig/>
- ❑ QGIS. (2017). Documentación de QGIS. Disponible en: https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/gentle_gis_introduction/coordinate_reference_systems.html
- ❑ Mapping GIS (2016). Requisitos mínimos de un equipo para trabajar con GIS. Disponible en: <https://mappinggis.com/2016/02/requisitos-minimos-de-un-equipo-para-trabajar-con-gis/>