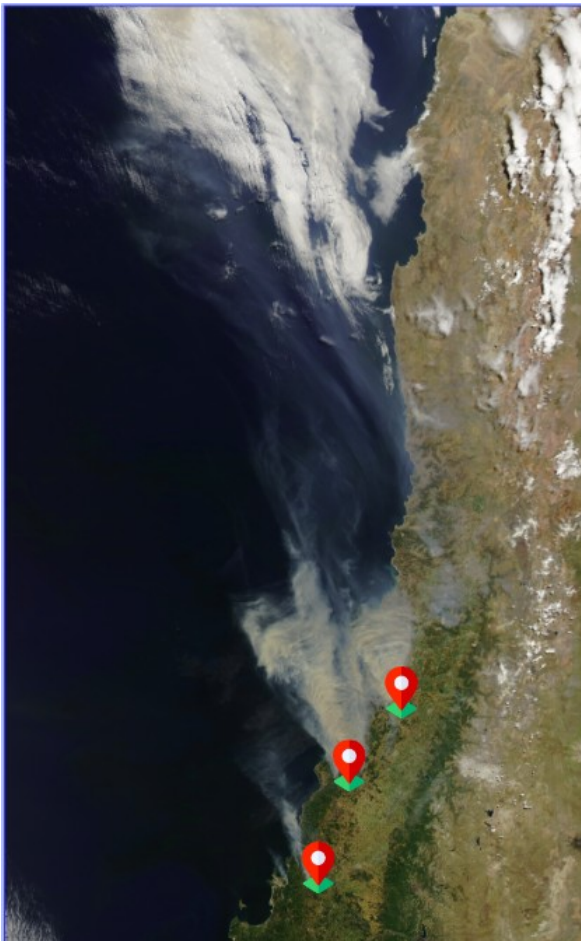


Introducción a los sistemas de monitoreo ambiental, sistemas operacionales y estructura de modelos meteo-oceanográficos.

Joaquim Bento

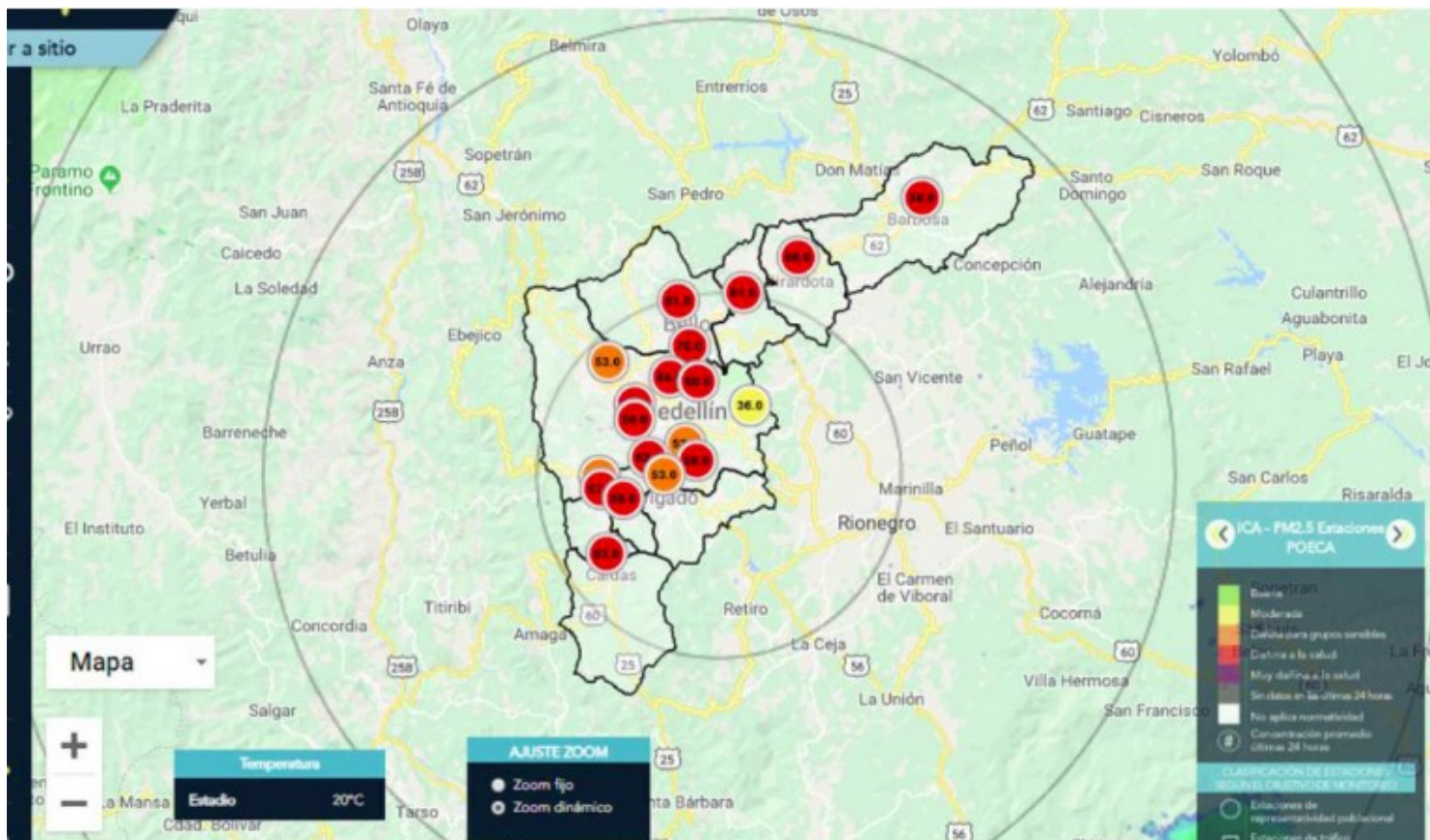
Miguel Fernández

Sistemas de Monitoreo Ambiental

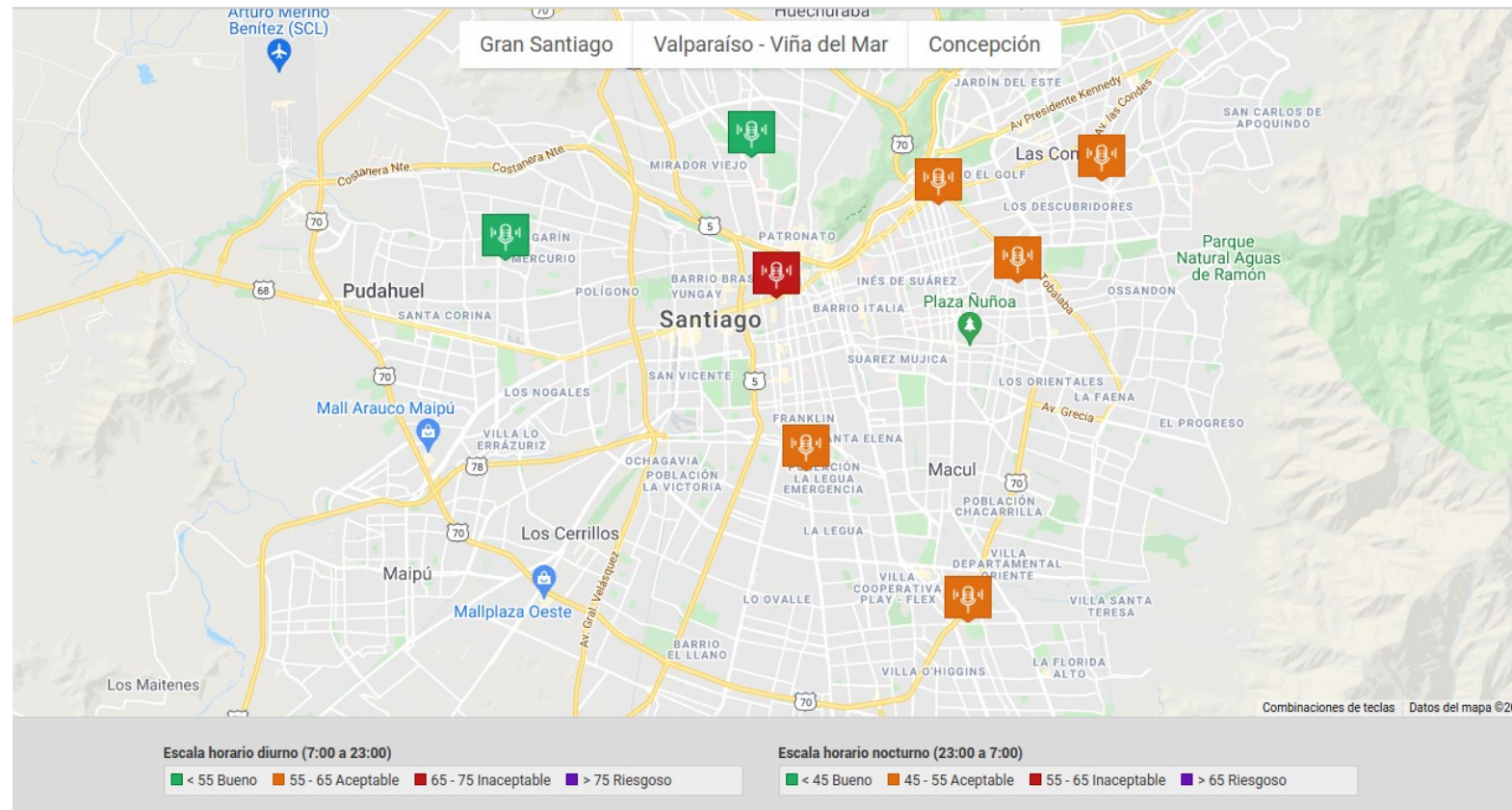


- Es un sistema integral de seguimiento continuo de observaciones y mediciones de las diferentes características del ambiente natural para su posterior evaluación y el pronóstico de los cambios experimentados bajo la influencia antrópica y de los factores naturales,

- Se supone que la **Observación** implica la obtención del dato y el **Monitoreo** la relación con alguna autoridad que obtiene los datos ambientales sensibles a alguna actividad humana, para actuar si se violan o ignorar las reglas o procedimientos.



Ejemplos de sistema de observación y monitoreo ambiental



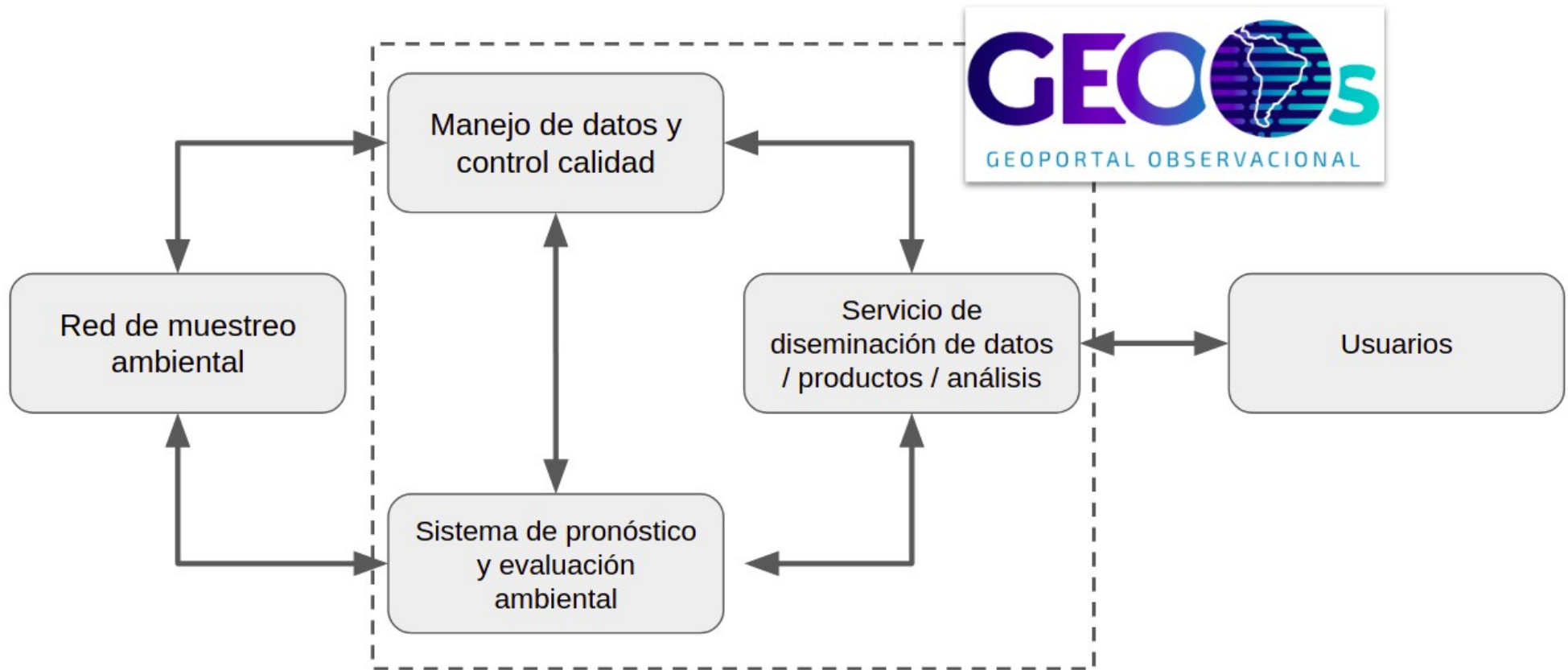
- La Red de Monitoreo de Ruido Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente tiene como objetivo dimensionar los niveles de ruido ambiental que se generan en la ciudad y, en base a esta información, generar y evaluar políticas públicas que mejoren la calidad de vida de las personas.

Sistemas Operacionales

- Los sistemas Operaciones integran el monitoreo ambiental al pronóstico. La idea es generar una rápida interpretación de la información y elaborar pronósticos que deben llegar oportunamente al usuario.
- En tal sentido el pronóstico debe cumplir con ciertos criterios:
 - Oportuno,
 - Confiable,
 - Legible y
 - Fácil de entender.



Componentes de un sistema de monitoreo/observación ambiental

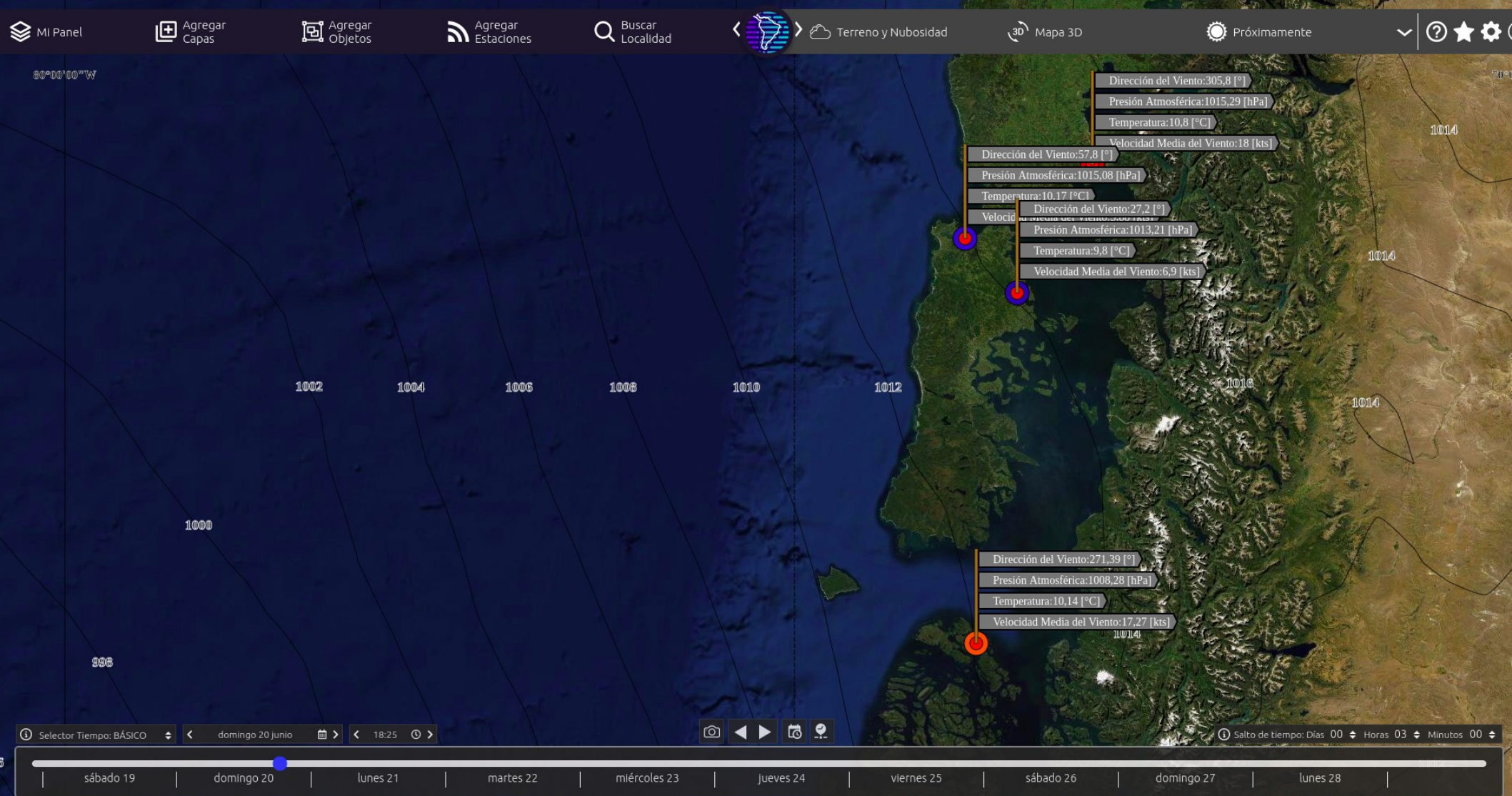


PROCESO DE RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS Y AVISOS ESPECIALES DE MAL TIEMPO



GEOOS

GEOPORTAL OBSERVACIONAL



Datos provenientes de sensores In situ / Teledetección

- Datos In Situ

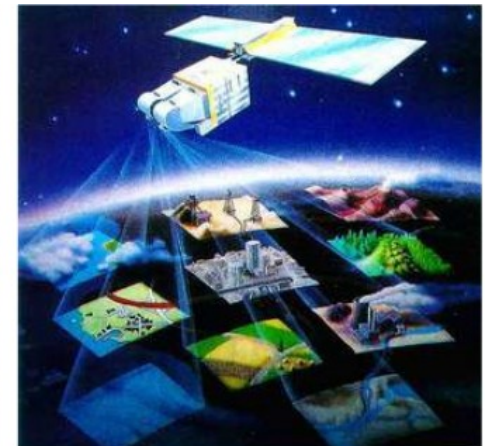
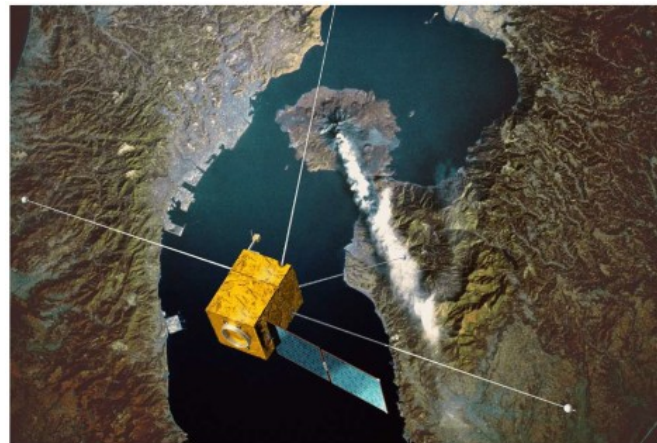
El sensor está en “contacto físico” ejemplo Sensores de temperatura, humedad, viento.



- Teledetección

Es la técnica de obtener información (imágenes o datos) de la superficie de nuestro planeta a distancia, sin entrar en contacto directo con él.

También incluye todo el trabajo realizado con esas imágenes, es decir, su procesamiento e interpretación.

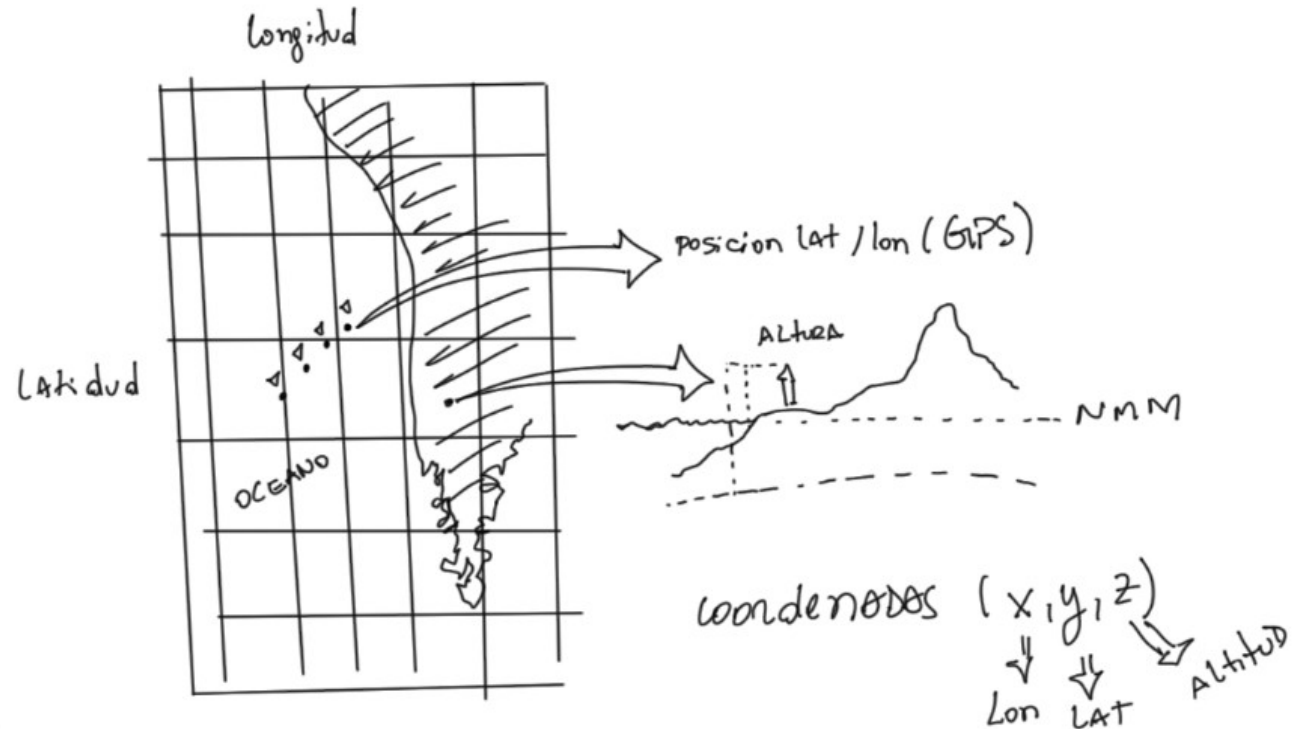


Georreferenciación

Georreferenciación

La georreferenciación es el uso de coordenadas de mapa para asignar ubicación espacial a los datos ambientales.

Todos los datos ambientales tienen una ubicación geográfica y una extensión específicas que permiten situarlos en la superficie de la Tierra o cerca de ella





Cámara trampa



Trampa semilla



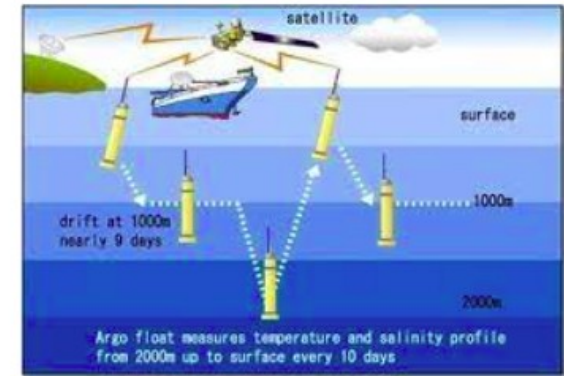
Sensor NPK



Sensor PAR



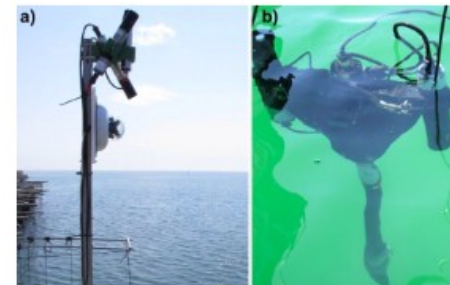
Est. Meteorológica



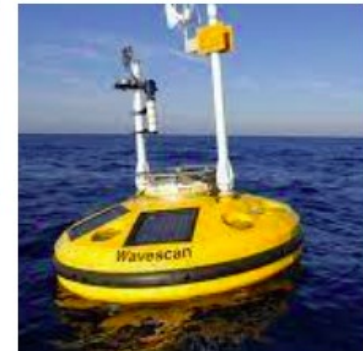
Derivador Argo



Caldal Río



Radiometría Marina



Oleaje

Índices espaciales y temporal

Datos *in situ*

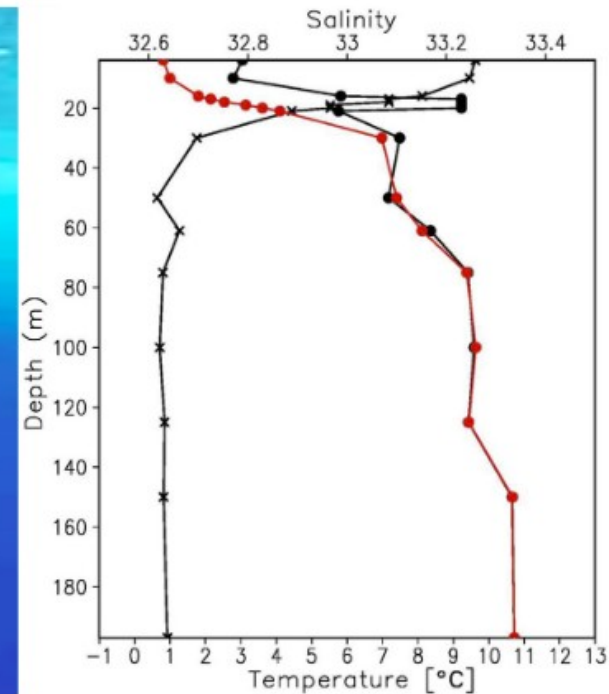
<i>lon (x)</i>	= <i>longitud</i>	Fijo
<i>lat (y)</i>	= <i>latitud</i>	Fijo
<i>altura (z)</i>	= <i>altitud</i>	Fijo
<i>tiempo (t)</i>	= <i>tiempo</i>	Variable



Índices espaciales y temporal

Datos *in situ*

<i>lon (x)</i>	= <i>longitud</i>	Fijo
<i>lat (y)</i>	= <i>latitud</i>	Fijo
<i>altura (z)</i>	= <i>altitud</i>	Variable
<i>tiempo (t)</i>	= <i>tiempo</i>	Variable (?)



Índices espaciales y temporal

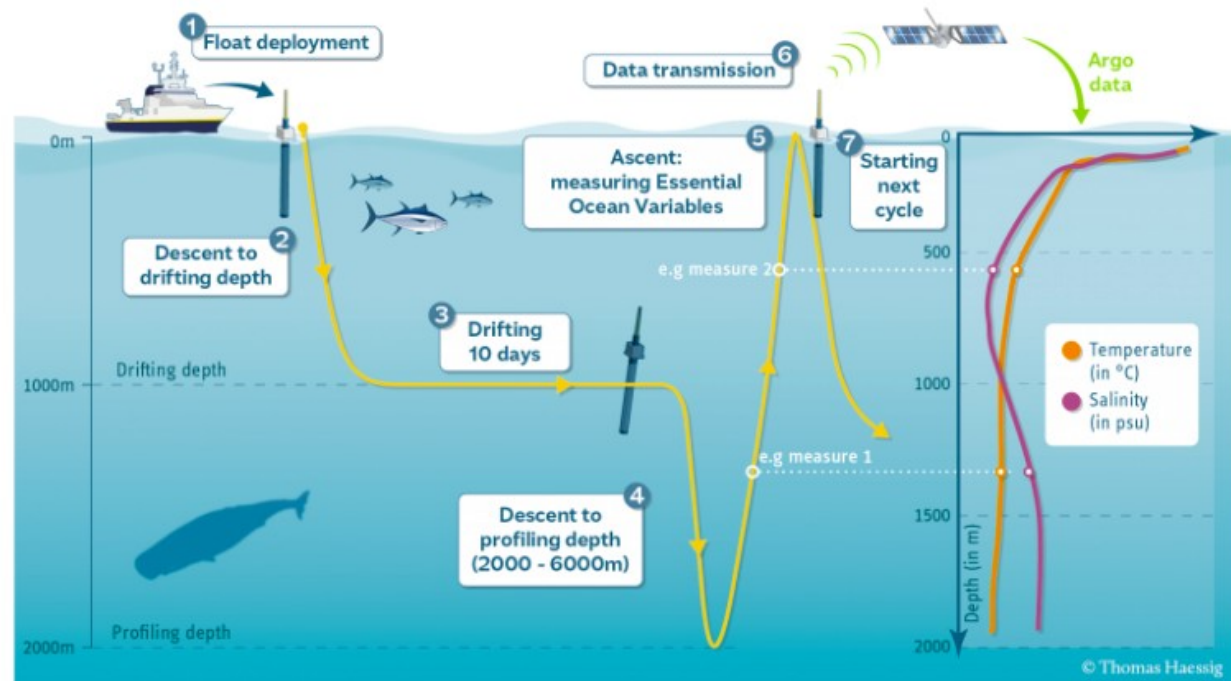
Datos *in situ*

lon (x) = longitud Variable

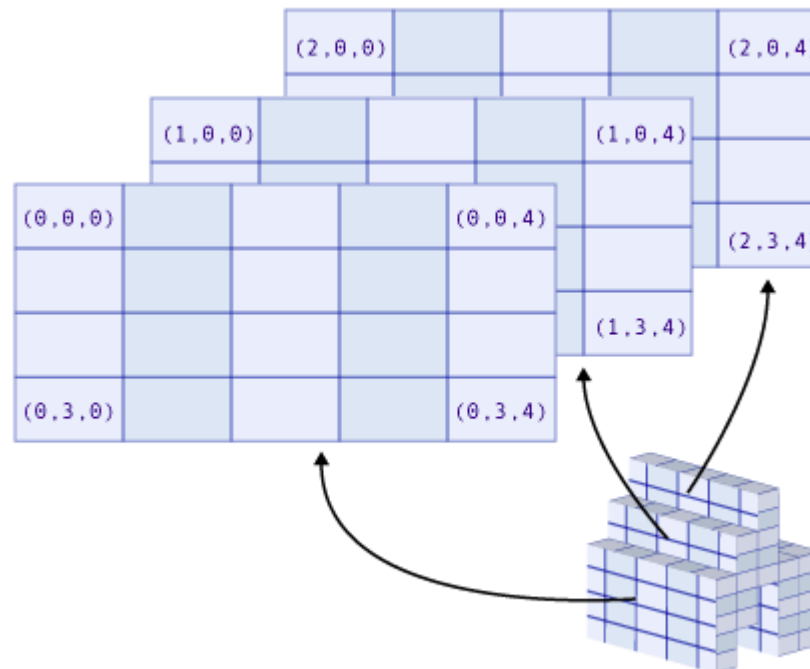
lat (y) = latitud Variable

altura (z) = altitud Variable

tiempo (t) = tiempo Variable

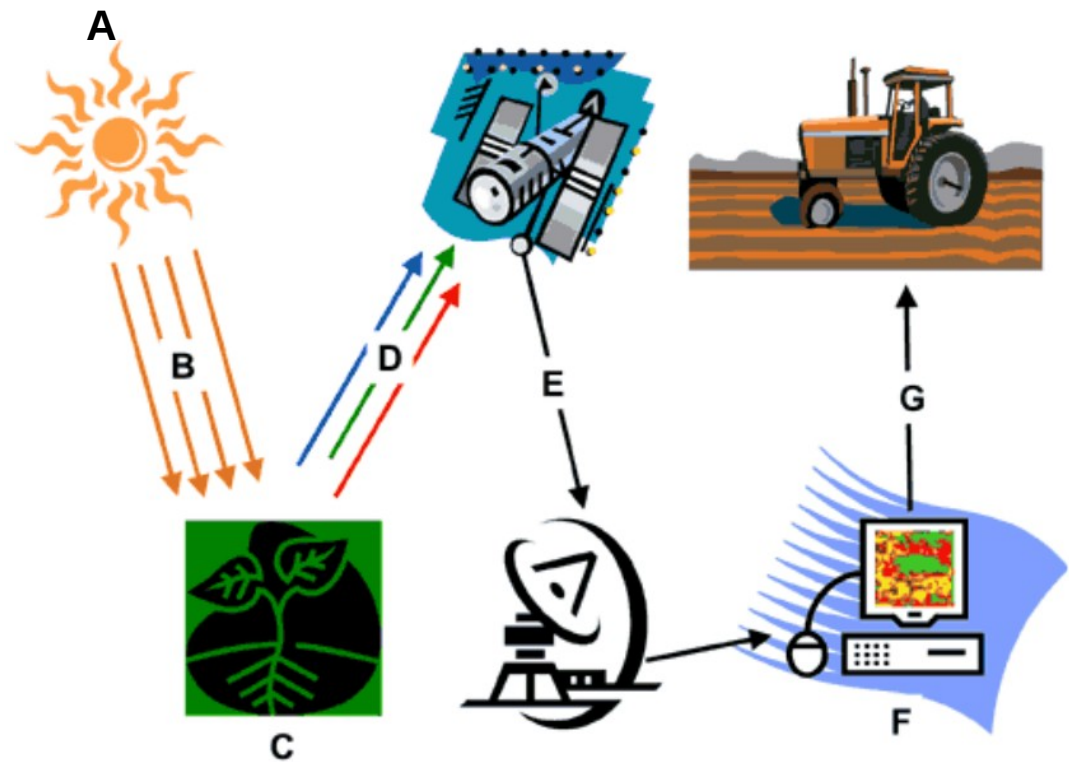


- La dificultad aumenta en la teledetección, incorporando dimensiones nuevas a las ya analizadas.
 - En este caso a la matriz de datos asociados al mapa, se incorporan otros datos relacionados con la información geométrica necesaria para ubicar la matriz con esos datos en el espacio

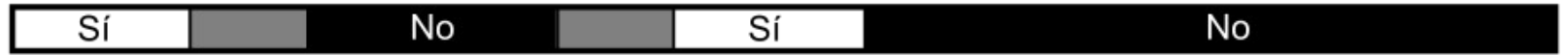


Las fases de un proceso de teledetección serían :

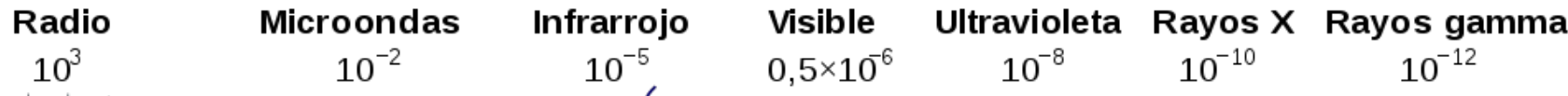
A – Fuente de energía;
B – Radiación y atmósfera;
C – Interacción con objeto;
D – Detección por sensor;
E – Transmisión, recepción y procesamiento;
F – Interpretación y análisis;
G – Aplicación.



¿Penetra la atmósfera terrestre?



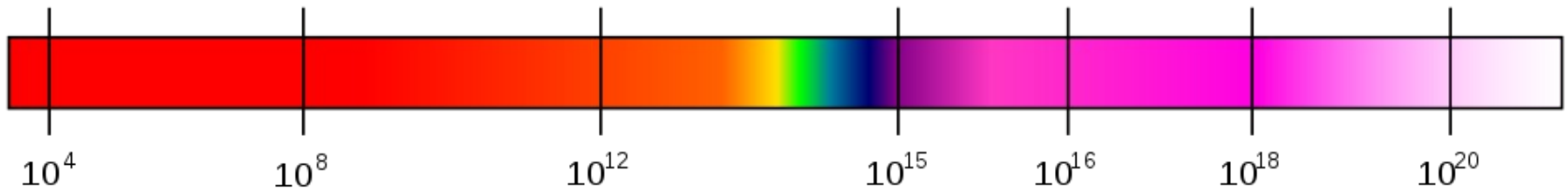
Tipo de radiación
Longitud de onda (m)



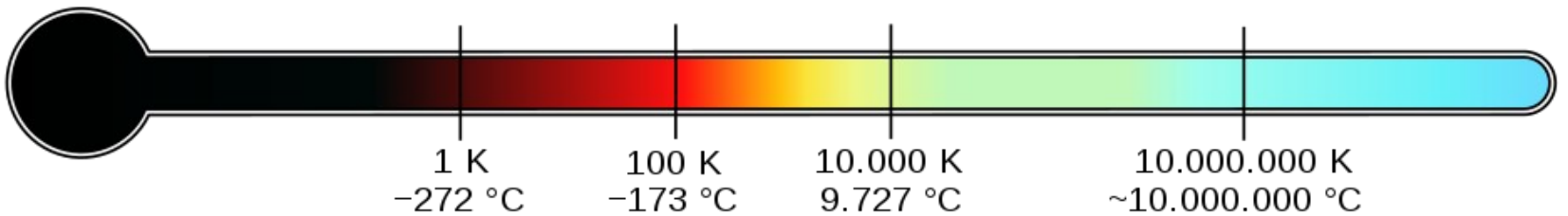
Escala aproximada de la longitud de onda



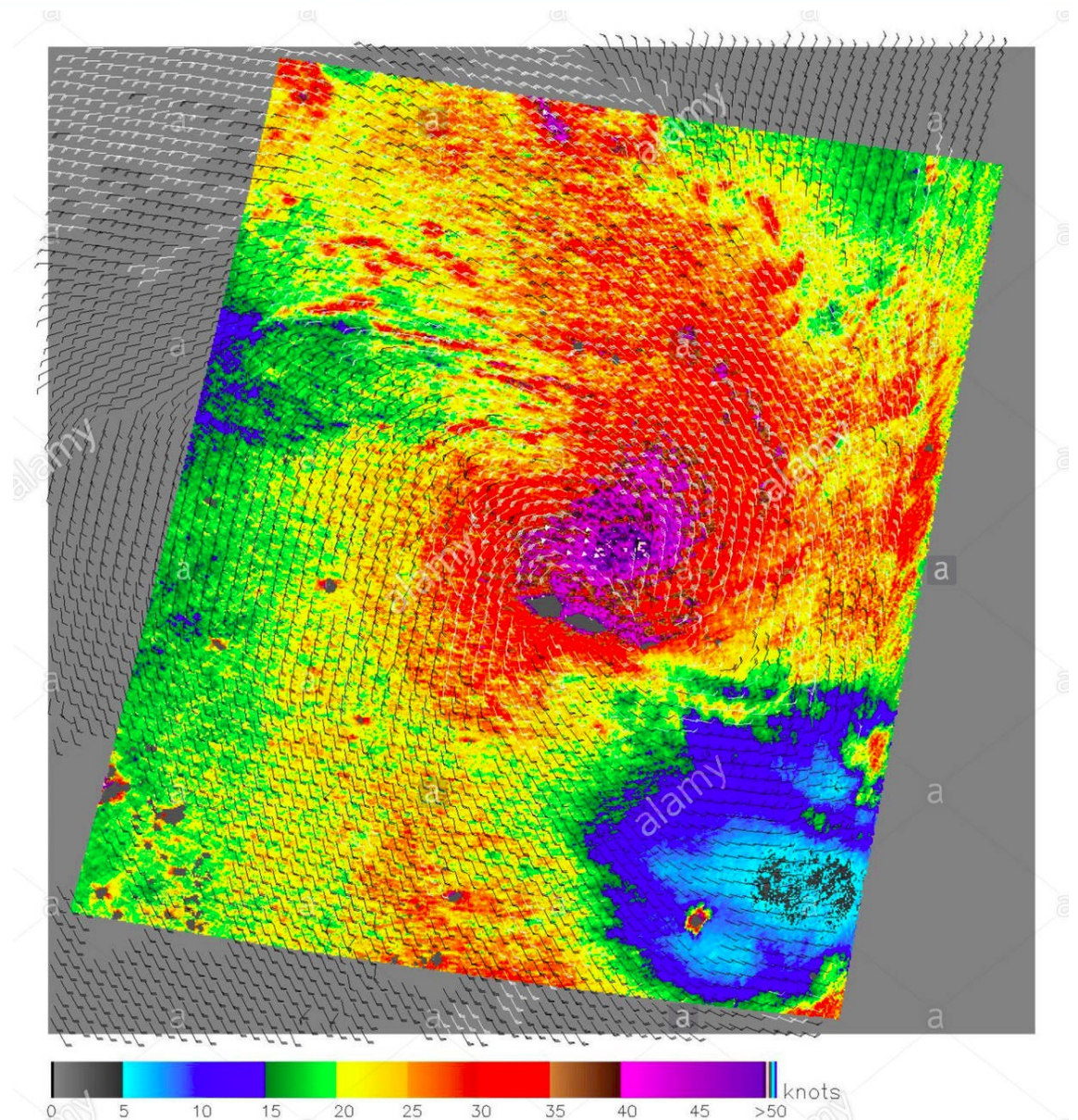
Frecuencia (Hz)



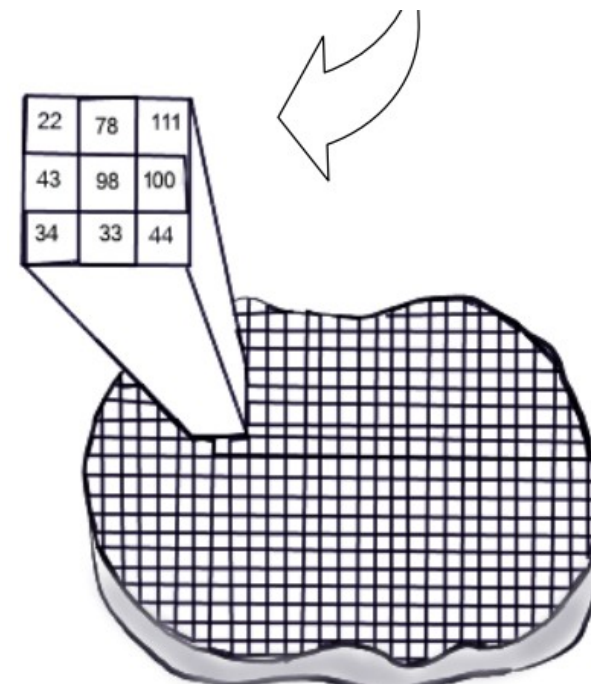
Temperatura de los objetos en los cuales la radiación con esta longitud de onda es la más intensa



- Para obtener temperatura superficial del mar, clorofila, viento, etc, se basa en las propiedades de la energía electromagnética reflejada o emitida, recibida por el sensor sobre los océanos.



- Las imágenes de detección, como cualquier otra forma de imagen digital, se almacena en forma de matriz. La ubicación de cada pixel en la matriz se define por su fila (i), y su columna (j) en la disposición de la matriz. Los pixeles (elementos de la imagen) son los elementos no divisibles más pequeños de una imagen.

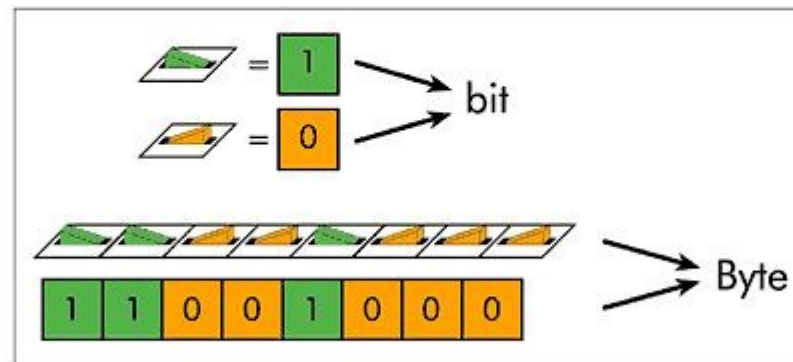


IMÁGENES DE MAPA DE BITS

LA IMAGEN DIGITAL Y EL CÓDIGO BINARIO

Cada píxel de una imagen almacena la información de su tono o luminosidad, donde el tono negro es el valor 0 y el blanco el valor más alto (normalmente 255 en escala de grises), pero en formato binario. El formato binario es una notación numérica como puede ser la que utilizamos normalmente, la decimal, con la diferencia de que la binaria es la única que entienden los ordenadores.

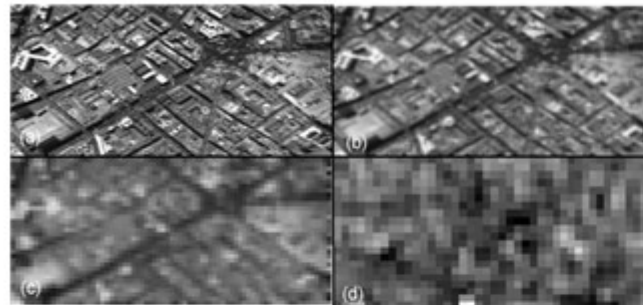
Las cifras binarias se componen de un número total de ceros y unos. A cada uno de estos ceros y unos se les llama Bit y a un conjunto de 8 bits se le llama Byte.



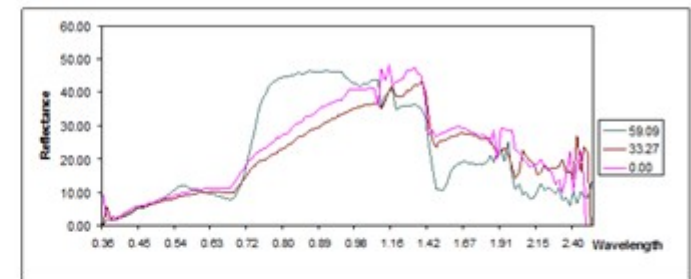
Las resoluciones de una imagen destacan aspectos que han sido proporcionados por el sensor de imagen. Cada resolución está asociada a una característica diferente de los objetos que ayuda a describirlos. Las resoluciones son:

- Espacial
- Espectral
- Radiométrica
- Temporal

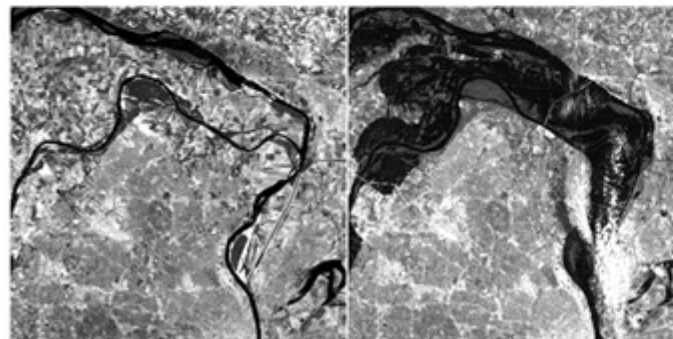
Espacial



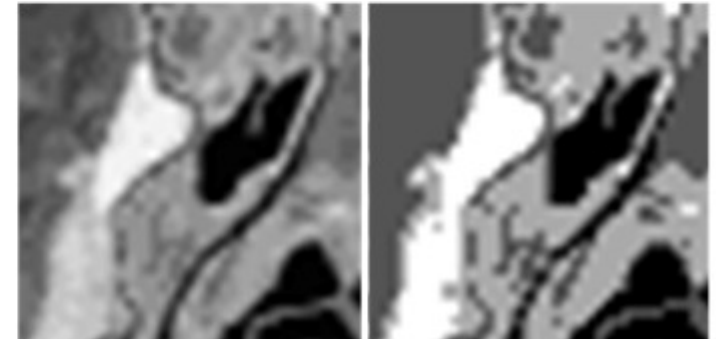
Espectral



Temporal



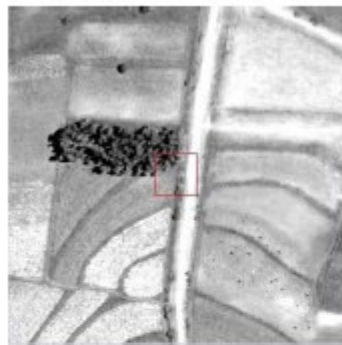
Radiométrica



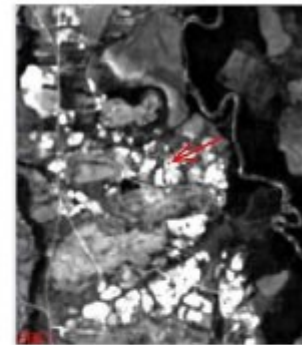
Resolución Espacial

- La resolución espacial de una imagen (o sensor) está relacionada con la capacidad de describir las características geométricas de los objetivos que contiene, como la forma y el tamaño. Suele medirse en distancia de muestreo del suelo (GSD - ground sample distance), que es la distancia de captura entre dos píxeles consecutivos

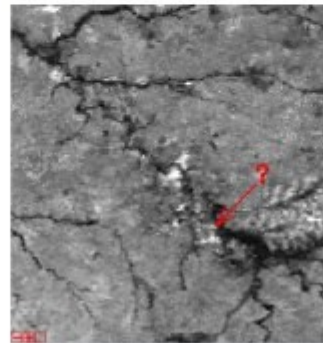
Figs 34 a,b y c



a



b

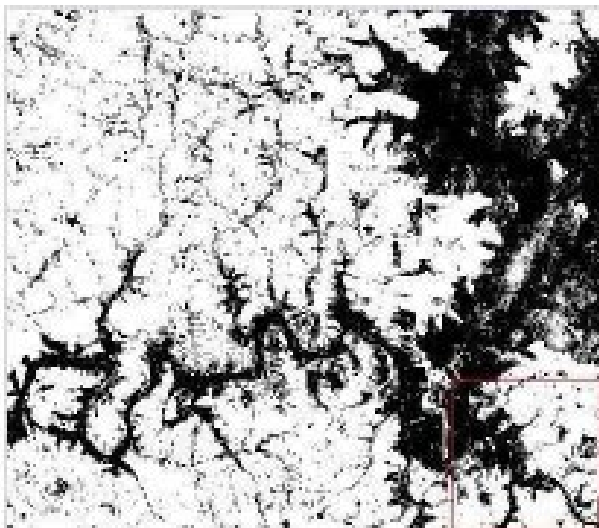


c

Resolución Radiométrica

- La resolución radiométrica de una imagen puede entenderse como la capacidad del sensor para registrar diferentes niveles de gris. Cada píxel puede asumir los colores blanco y negro y matices intermedios cuyo número varía en función de la cantidad de radiación procedente de la superficie.

Figs. 37 y 38



Resolución Temporal

- La resolución temporal se refiere a la frecuencia con la que un sensor es capaz de adquirir imágenes de un lugar determinado, es decir, se refiere al intervalo de tiempo entre la adquisición de dos imágenes consecutivas del mismo lugar.

Fig. 39

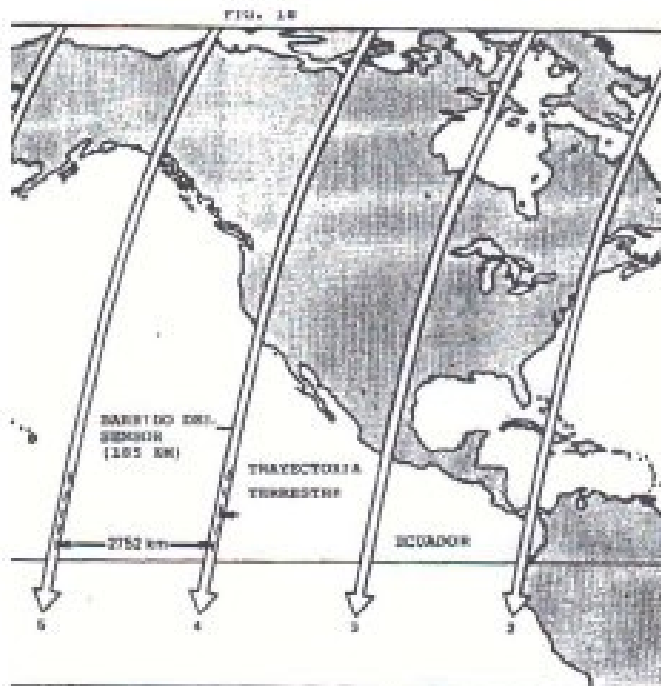
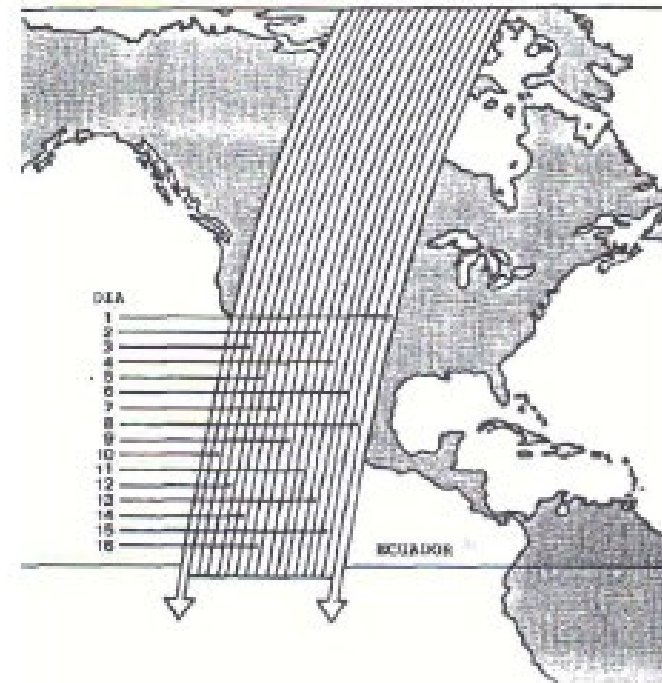
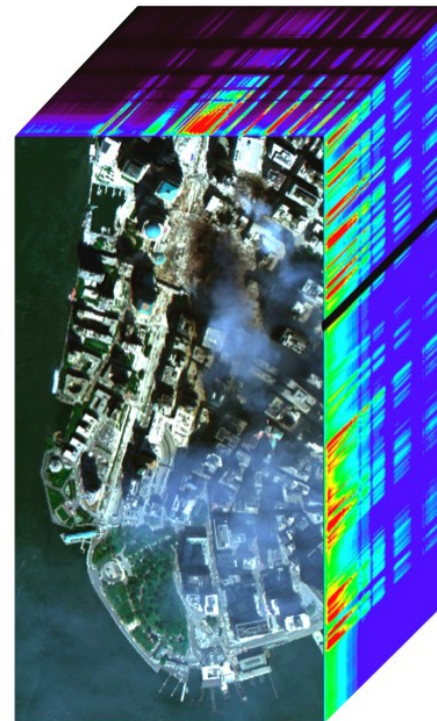
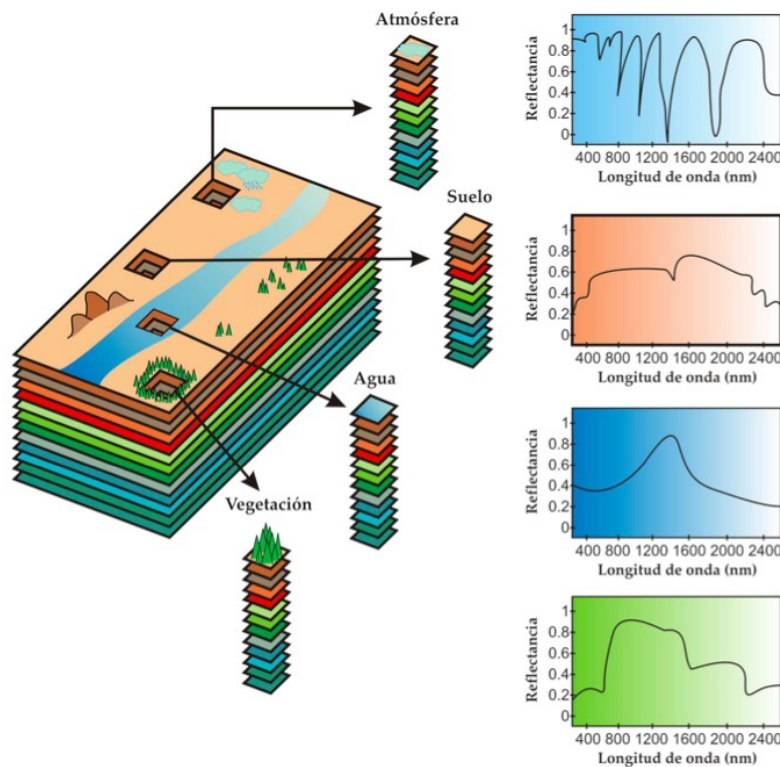


Fig. 40



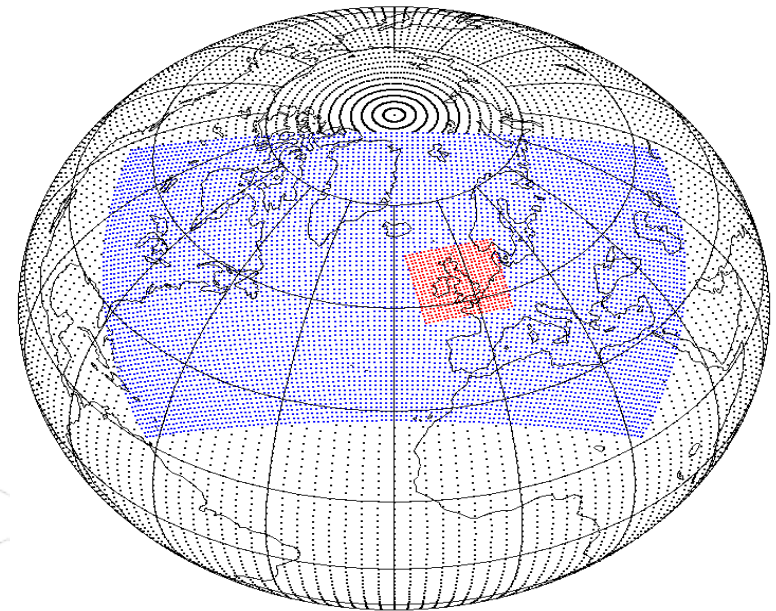
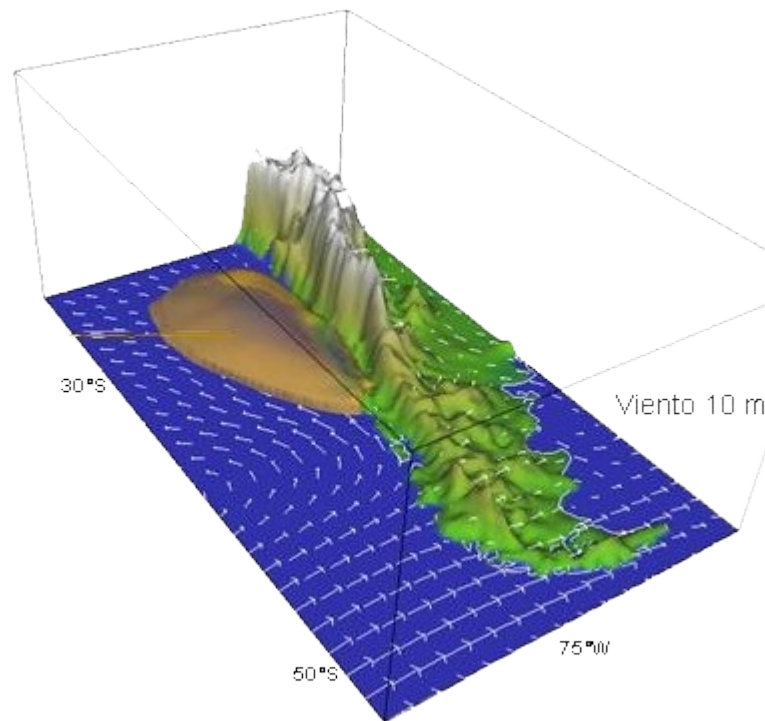
Resolución Espectral

La imagen también se compone de n bandas espectrales (k) resultantes de una imagen multispectral o hiperespectral. Así, es posible identificar un elemento de la imagen por su posición en la fila y la columna (i,j) y también por su banda espectral (i,j,k)



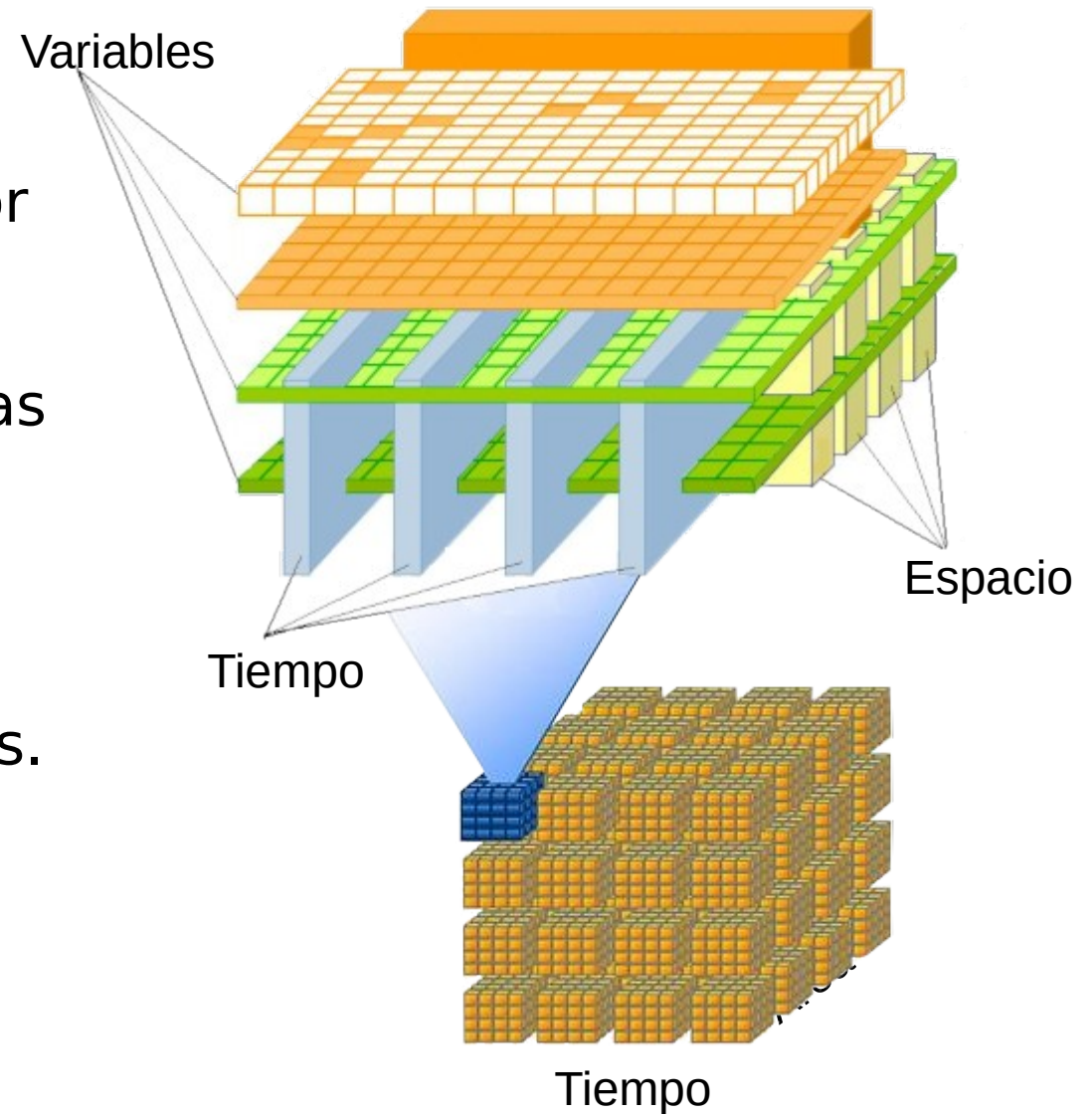
Modelación Atmosférica/Oceanográfica

Se basa en los modelos matemáticos que se utilizados para predecir el estado futuro de la atmósfera/océano partiendo del estado actual.

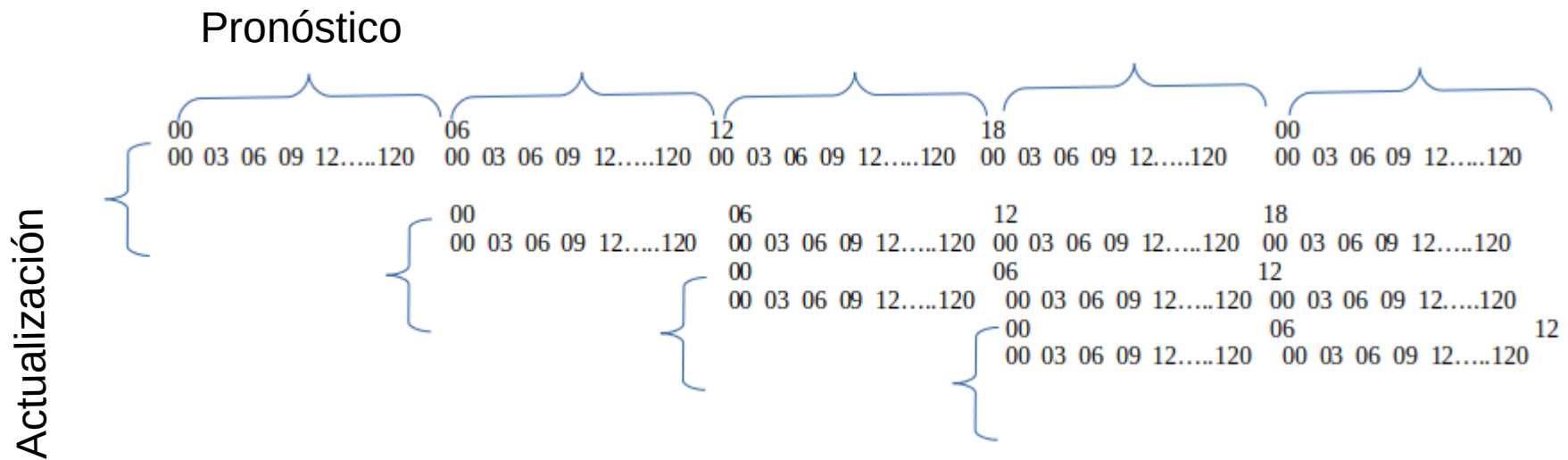


Modelos Meteo-oceanográficos

- En este caso existe mayor complejidad en la estructura del dato sumado a las ya conocidas dimensiones geográficas (i,j) la dimensión altura/profundidad y la variable tiempo se multiplica por "n" tiempos.



Modelos Meteorológicos



- A lo anterior tenemos la dimensión TIEMPO no sólo se actualiza en un periodo de tiempo determinado, sino que propone condiciones futura a intervalos regulares para múltiples variables