



geograma

geograma **10** años  
1998-2008  
¡gracias!

# Escalabilidad en servicios de mapas. Modelo de teselas en cache con OpenLayers



# Agenda



geograma

geograma **10** años  
1998-2008  
¡gracias!

- **Introducción al modelo de teselas**
- **Especificaciones**
  - TMS
  - WMS Tiling Client Recommendation
- **Implementaciones**
  - TileCache
  - OpenLayers
- **Solución alternativa**
  - WMTS
  - WMTS en openLayers

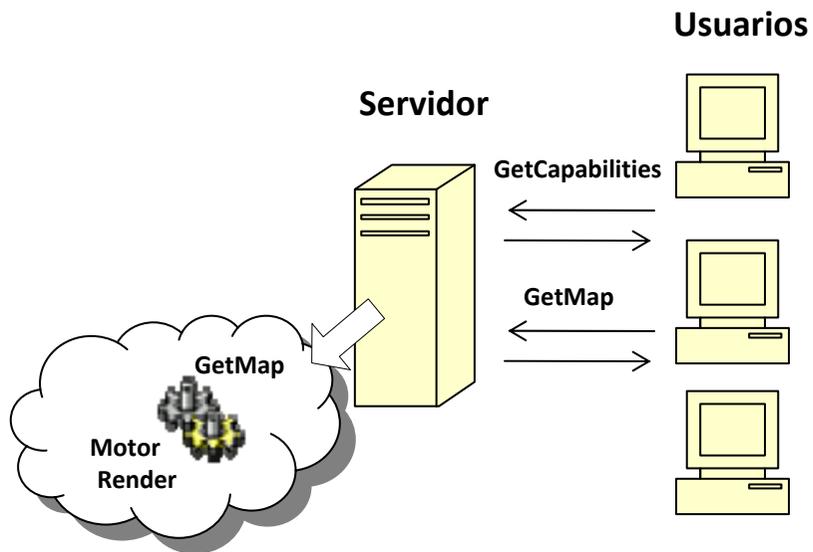
# Introducción del modelo de teselas



geograma

geograma **10** años 1998-2008 ¡gracias!

## Servicio WMS



### • Flexibilidad

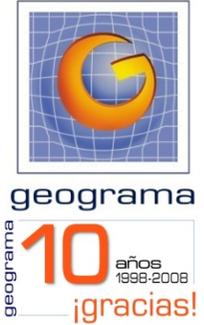
- Distintas capas.
- Distintos estilos.
- Cualquier tamaño de imagen.
- Varios SRS y cualquier extensión (bbox).
- Varios formatos de imágenes.

### • Escalabilidad

- Tiempo de Renderización.
- Bajo rendimiento.
- Optimo para pocos usuarios
- Ineficiente para muchos usuarios (disminuye el rendimiento).

**Flexible pero no escalable**

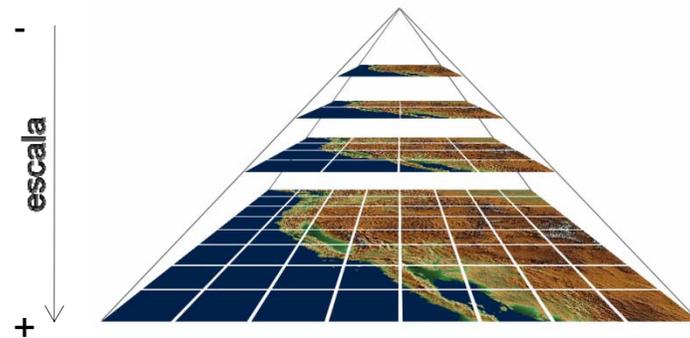
# Introducción del modelo de teselas



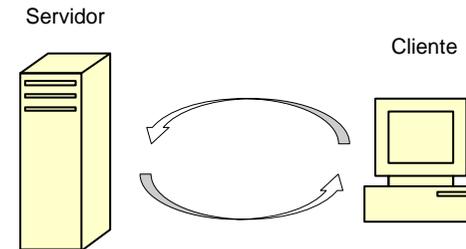
## Modelo de teselas y cache

¿Cómo aumentar la escalabilidad? → Imágenes pre-generadas (cache)  
¿Consecuencias? → Menos opciones en la configuración del mapa para el cliente. Menos flexibilidad.

- Requisitos



Definición del modelo de teselas (imágenes pre-generadas)



Especificación para la comunicación

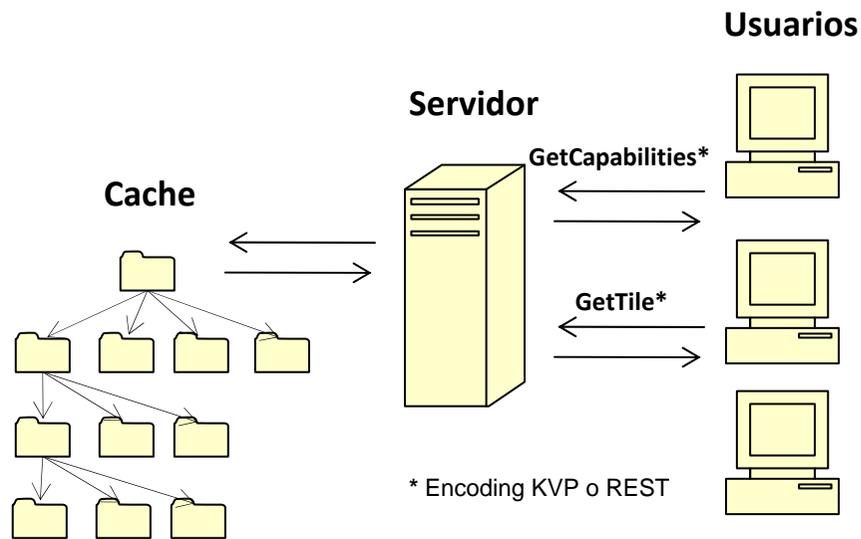
# Introducción del modelo de teselas



geograma

geograma **10** años 1998-2008 ¡gracias!

## Modelo de teselas y cache



### • Flexibilidad

- Se ofrecen menos capas y estilos.
- Se definen menos tamaños de imágenes ( normalmente 256px x 256px).
- La extensión de las imágenes se encuentran predefinidas (bbox).
- Pocos formatos de imágenes.

### • Escalabilidad

- Las imágenes están pregeneradas por lo que el coste en obtener la imagen es prácticamente 0 seg.
- Aumenta el rendimiento del servidor resolviendo mas peticiones de mapas/seg.

**Escalable y poco flexible**



geograma

geograma **10** años  
1998-2008  
¡gracias!

# Especificaciones

# Especificaciones



geograma



## Tile Map Service Specification (TMS)

### Descripción

El servicio TMS proporciona acceso a mapas cartográficos de datos geo-referenciados. La especificación TMS estandariza el modo en que deben pedirse los mapas por parte del cliente y como el servidor debe describir toda a información que proporciona. No es un estándar oficial pero si está aprobado por OsGEO como un proyecto oficial.

### Detalle

El acceso a las tiles se realiza a través de una interfaz REST empezando en la raíz con la descripción de las capas disponibles, seguida del conjunto de escalas (resoluciones) disponibles y finalizando con la malla de tiles.

- Ejemplo de petición a la raíz:

```
http://www.osgeo.org/services/root.xml
```

- Ejemplo de respuesta:

```
<?xml version="1.0" ?>
  <Services>
    <TileMapService title="TMS" version="1.0.0" href="http://www.osgeo.org/1.0.0/tilemapservice.xml" />
  </Services>
```

# Especificaciones



geograma



## Tile Map Service Specification (TMS)

- Ejemplo del fichero <http://www.osgeo.org/1.0.0/tilemapservice.xml> :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<TileMapService version="1.0.0" services="http://tms.osgeo.org">
  <Title>Example Tile Map Service</Title>
  <Abstract>This is a longer description of the example tiling map service.</Abstract>
  <ContactInformation>
    <ContactPersonPrimary>
      <ContactPerson>Paul Ramsey</ContactPerson>
    .....
```

- El fichero <http://www.osgeo.org/services/basemap.xml> contendrá información de las distintas escalas (resoluciones) definidas en el mapa. A partir de la escala, la coordenada X e Y se añaden a la URL.

```
http://www.osgeo.org/services/basemap/0/1/3.png
```



# TMS

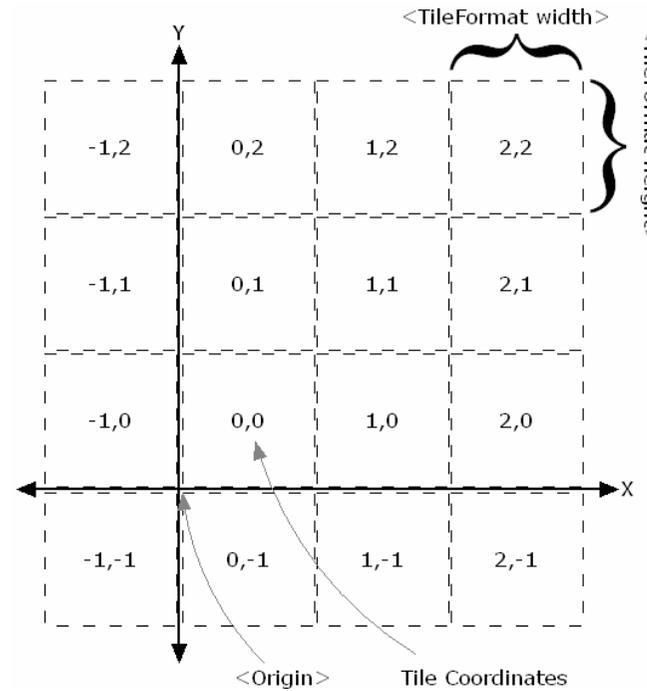


geograma

geograma **10** años 1998-2008 ¡gracias!

## Tile Map Service Specification (TMS)

- Definición de la malla:



El origen de la malla coincide con la esquina inferior izquierda de la máxima extensión de la capa. La coordenada X de la tile crece con la coordenada X del SRS al igual que la coordenada Y.

# Especificaciones



geograma



## WMS Tiling Client Recommendation

### Descripción

Esta recomendación (propuesta por OSGEO) define una extensión del servicio WMS como mejora para aumentar la escalabilidad. Esta propuesta se basa en dos conceptos básicos:

- Limitar las capas con teselas a configuraciones fijas (escalas, proyecciones, tamaño de teselas, etc..)
- Restringir los parámetros del GetMap (del servicio WMS) a los mínimos requeridos.

### Detalle

- Se propone que el servidor WMS publique su configuración de teselas en la operación del GetCapabilities dentro de la zona específica del vendedor.
- El servicio de tiles atenderá aquellas peticiones de imágenes cuyo bounding box esté alineado a una de las celdas definidas en el conjunto de mallas configuradas para unas escalas determinadas.
- Para realizar una petición a una tesela se añadirá el parámetro *tile=true* en la URL del GetMap.
- Al igual que en la especificación TMS, el origen de la malla coincide con la esquina inferior izquierda de la máxima extensión de la capa. La coordenada X de la tile crece con la coordenada X del SRS al igual que la coordenada Y.
- Las mallas de tiles se definen concretamente por un conjunto de resoluciones (se aconseja que el factor de relación entre resoluciones sea igual a 2) al igual que en la especificación TMS.

# Especificaciones



geograma

geograma **10** años  
1998-2008  
¡gracias!

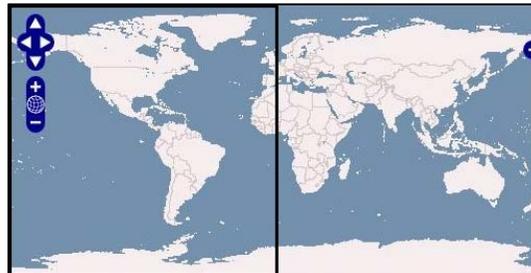
## WMS Tiling Client Recommendation

- Ejemplo de GetCapabilities:

```
<VendorSpecificCapabilities>
  <TileSet>
    <SRS>EPSG:4326</SRS>
    <BoundingBox srs="EPSG:4326" minx="-180" miny="-90" maxx="180" maxy="90" />
    <Resolutions>0.703125 0.3515625 0.17578125 0.087890625 0.04394531250</Resolutions>
    <Width>256</Width>
    <Height>256</Height>
    <Format>image/png</Format>
    <Layers>coastline</Layers>
    <Styles>default</Styles>
  </TileSet>
```

- Ejemplo de petición:

```
http://servidor/wms?request=getMap&...tiled=true&....bbox=-180,-90,0,90...
```





# Implementaciones

# Implementaciones



geograma

geograma **10** años  
1998-2008  
¡gracias!

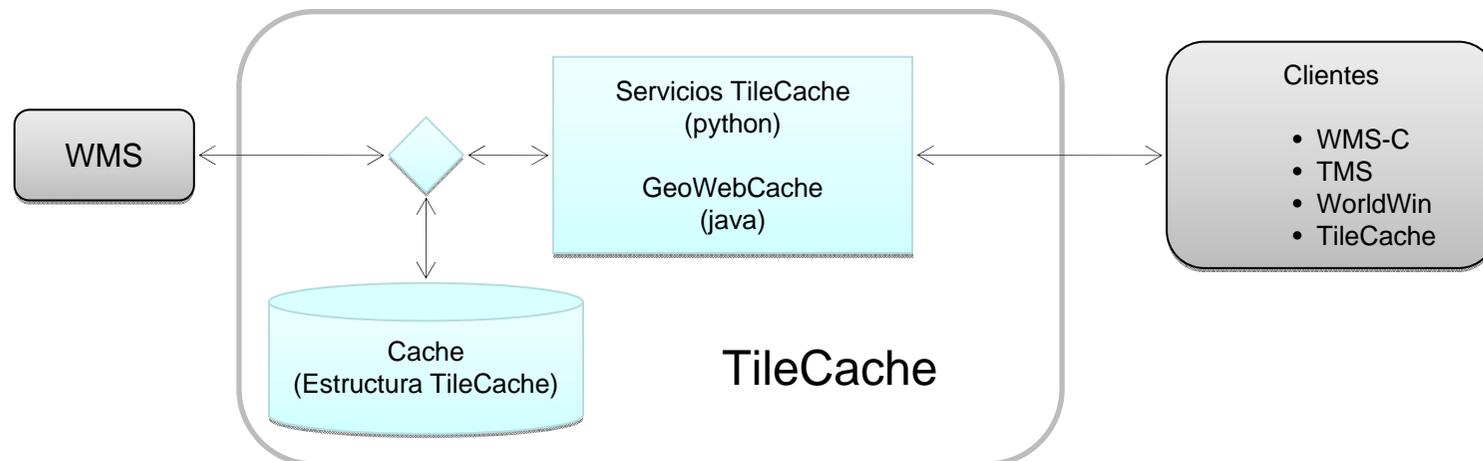
## TileCache (Servidor)

### Descripción

TileCache es una implementación del WMS-C en la parte del servidor desarrollado por Metacarta Labs. Es un proyecto basado en Python que realiza la función de proxy entre un servidor WMS y un cliente WMS-C proporcionando una gestión de Cache para el almacenamiento de las teselas.

### Detalle

- Actualmente (v2.04) permite configurar cualquier tipo de proyección, tamaño de teselas y conjunto de resoluciones.
- Resuelve tres tipos de peticiones de teselas: TMS, WMS-C y WorlWind.
- Permite la generación automática de teselas dentro de un bounding box determinado.





# Implementaciones



geograma

geograma **10** años 1998-2008 ¡gracias!

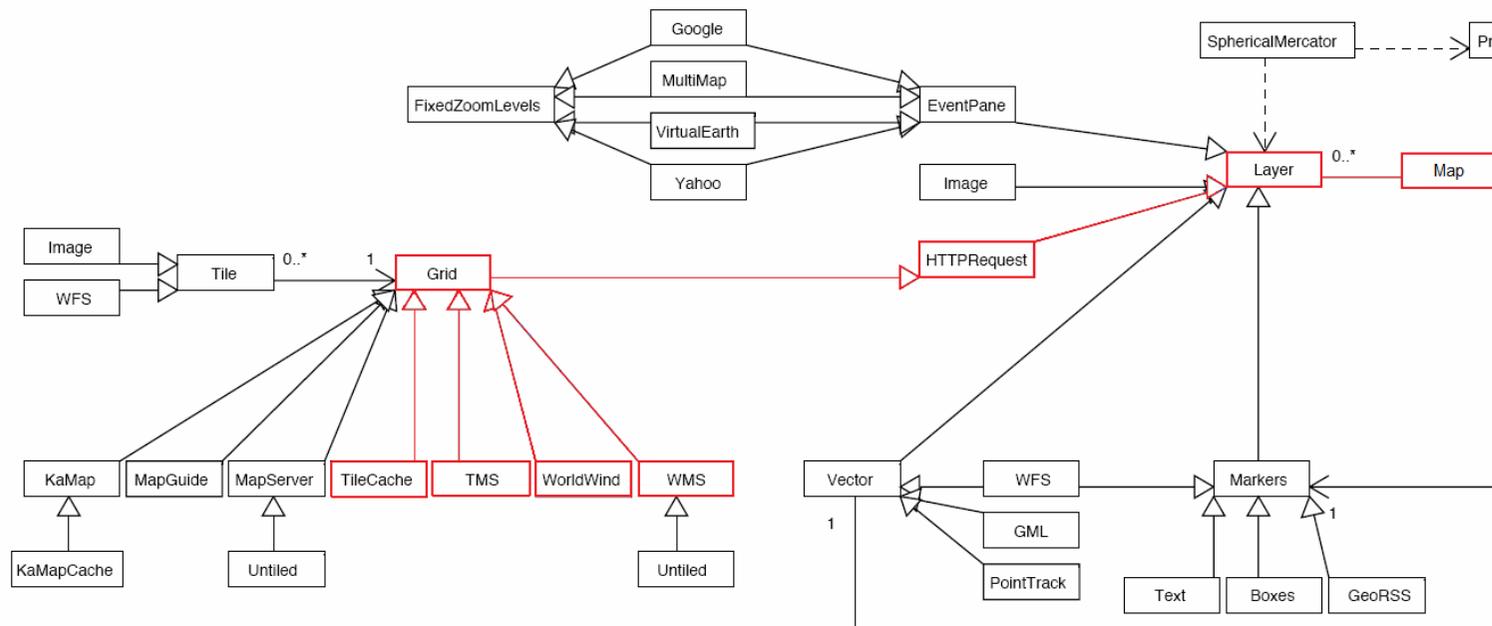
## OpenLayers(Cliente)

### Descripción

Es un proyecto Web de software libre, desarrollado en javascript, que permite la visualización de imágenes por teselas de distintos servicios de mapas. La primera versión fue publicada por Metacarta Labs y actualmente participan muchos desarrolladores de la comunidad de software libre.

### Detalle

UML class diagram of OpenLayers 2.7 RC2





# Solución alternativa

# WMTS



geograma



## Especificación Web Map Tiling Service (OGC)

### Descripción

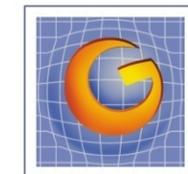
En Agosto del 2007, el OGC publicó en su página Web un borrador sobre una posible especificación para un servicio WMS con teselas, **WMTS**. Esta especificación define como el servidor debe proporcionar la información relacionada con las capas de teselas que quiere publicar y como el cliente podrá consumirlas. En la revisión OGC 07-057r5 se proporcionan dos interfaces de peticiones para la parte del cliente: KVP y REST.

### Detalle

Basándonos en la revisión OGC 07-57r4 (25-03-2008, solo se define la interfaz KVP ) existen diferencias importantes en la definición del modelo de teselas y en la construcción de la petición para el consumo de las mismas.

- Los niveles de zoom se definen por escalas y no por resoluciones.
- En la URL de la petición se sustituye el Bounding box de la tesela por las coordenadas X y Y de la misma dentro de la malla y se añade el nivel de zoom como parámetro en la petición.
- Importante: El origen de la malla de teselas se centra en la esquina superior izquierda.

# WMTS

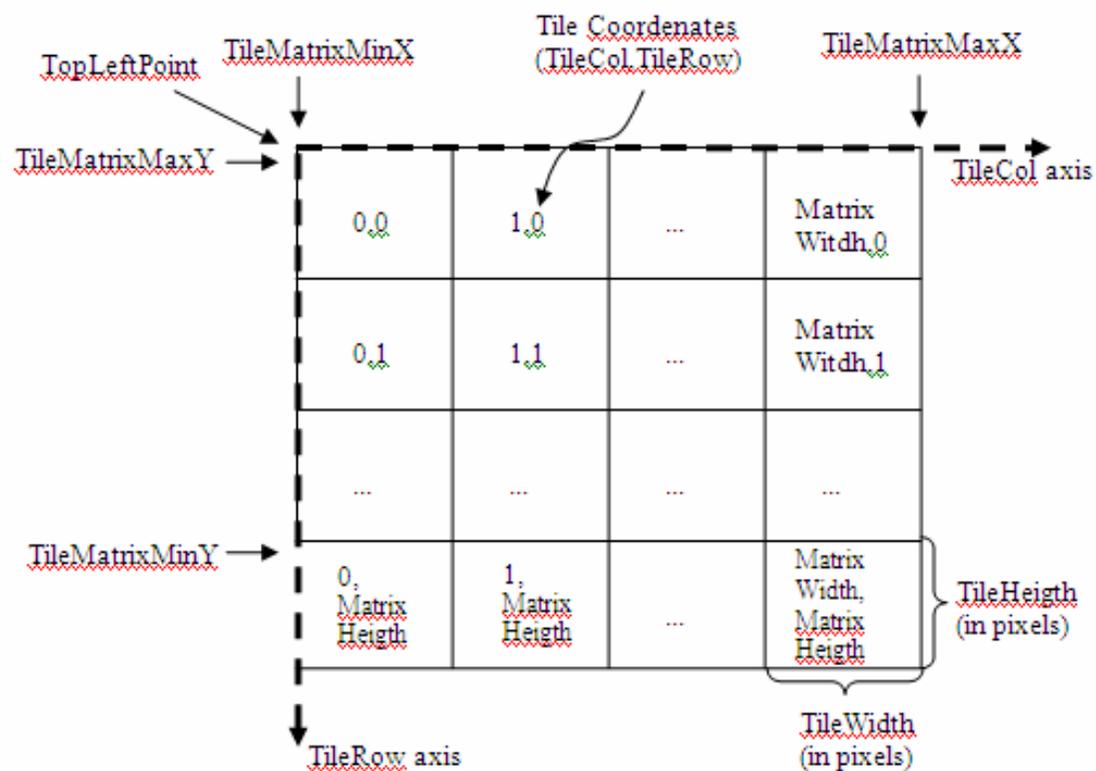


geograma

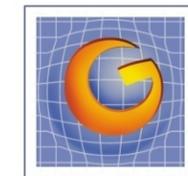
geograma **10** años 1998-2008 ¡gracias!

## Especificación Web Map Tiling Service (OGC)

### Malla de teselas



# WMTS en OpenLayers



geograma



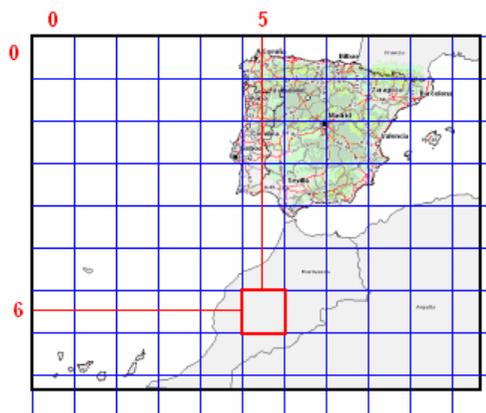
## Definición de nuevos Objetos JavaScript

### Descripción

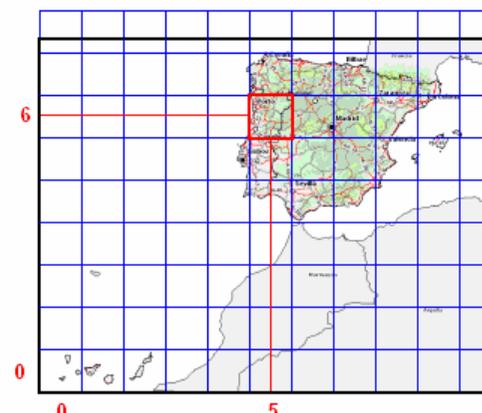
Suponiendo que se desarrolla un servicio WMTS en la parte del servidor, habrá que añadir en OpenLayers una clase nueva (WMTS) que sea capaz de consumir dicho servicio construyendo la URL definida en la especificación. Esta nueva clase deberá heredar de un nuevo Grid.js que implemente el nuevo modelo de mallas puesto que si hereda del actual el resultado sería el que se muestra en las imágenes de abajo.

### Detalle

A continuación se muestran dos imágenes con distintos modelos de teselas y el resultado de realizar la misma petición a una tesela determinada.



Malla WMTS



Malla TMS o WMS-C



# Resumen

## Ejemplos de peticiones



geograma



- **TMS**

<http://tms.osgeo.org/1.0.0/landsat2000/1/3/8.png>

- **WMS-C**

[http://tms.osgeo.org/wms-c/Basic.py?  
LAYERS=basic&FORMAT=image%2Fpng&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&  
REQUEST=GetMap&STYLES=&EXCEPTIONS=application%2Fvnd.ogc.se\\_inimage&SRS=EPSG  
%3A4326&  
BBOX=-180,-90,0,90&WIDTH=256&HEIGHT=256](http://tms.osgeo.org/wms-c/Basic.py?LAYERS=basic&FORMAT=image%2Fpng&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&STYLES=&EXCEPTIONS=application%2Fvnd.ogc.se_inimage&SRS=EPSG%3A4326&BBOX=-180,-90,0,90&WIDTH=256&HEIGHT=256)

- **TileCache**

<http://tms.osgeo.org/1.0.0/landsat2000/0/000/001/053/000/021/052.png>

- **WMTS**

[http://srgeograma/wmts/tileController.aspx?key=35fa193f-8beb-44b0-9a4c-  
46df201f0f81&LAYER=sam.esk\\_abas&SERVICE=WMTS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GETTILE  
&STYLE=default&EXCEPTIONS=application%2Fvnd.ogc.se\\_inimage&FORMAT=image%2Fpng&S  
RS=EPSG%3A23030&SCALE=100000&TILEROW=0&TILECOL=0](http://srgeograma/wmts/tileController.aspx?key=35fa193f-8beb-44b0-9a4c-46df201f0f81&LAYER=sam.esk_abas&SERVICE=WMTS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GETTILE&STYLE=default&EXCEPTIONS=application%2Fvnd.ogc.se_inimage&FORMAT=image%2Fpng&SRS=EPSG%3A23030&SCALE=100000&TILEROW=0&TILECOL=0)

# Conclusiones



geograma

geograma  
**10** años  
1998-2008  
¡gracias!

- **Necesidad de un modelo de teselas para mejorar la escalabilidad de nuestros servicios de mapas.**
- **Actualmente existen proyectos que especifican e implementan servicios con teselas.**
- **A corto plazo se podrá hablar de un estándar para los servicios de mapas con teselas.**