



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

# Programación Web Avanzada: AJAX y Google Maps

**Universidad de Colima  
México**



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## Google Maps

Sergio Luján Mora



Departamento de Lenguajes y  
Sistemas Informáticos



## Índice

- Introducción
- Mapas estáticos
- Documentación
- Un mapa sencillo
- Marcadores
- Eventos
- Ventana de información



## Introducción

- Google Maps (GM) es una herramienta de visualización geoespacial
- Lo usan millones de sitios web para proporcionar información geolocalizada
- GM es un producto gratuito en la actualidad y no requiere ningún tipo de instalación o administración



## Introducción

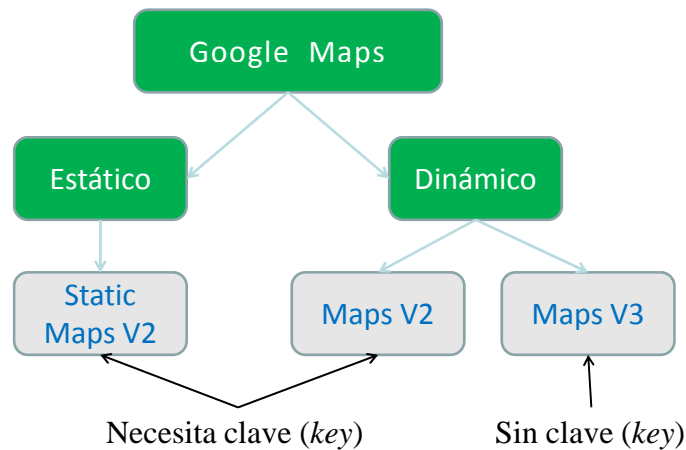
- Google se reserva el derecho de mostrar anuncios en nuestros mapas en cualquier momento en el futuro:

**4.3 Advertising.** *The Service currently does not include advertising in the maps images. However, **Google reserves the right to include advertising in the maps images provided to you through the Service, but will provide you with ninety (90) days notice prior to the commencement of advertising in the maps images.** Such notice may be provided on relevant Google websites, including but not limited to the Google Geo Developers Blog and the Google Maps API Group (or such successor URLs that Google may designate from time to time). During that 90 day period, you may terminate your use of the Service, or provide notice of your refusal to accept advertising in the maps images in accordance with Google's policies and procedures for providing such notice (which Google may make available from time to time in its sole discretion).*



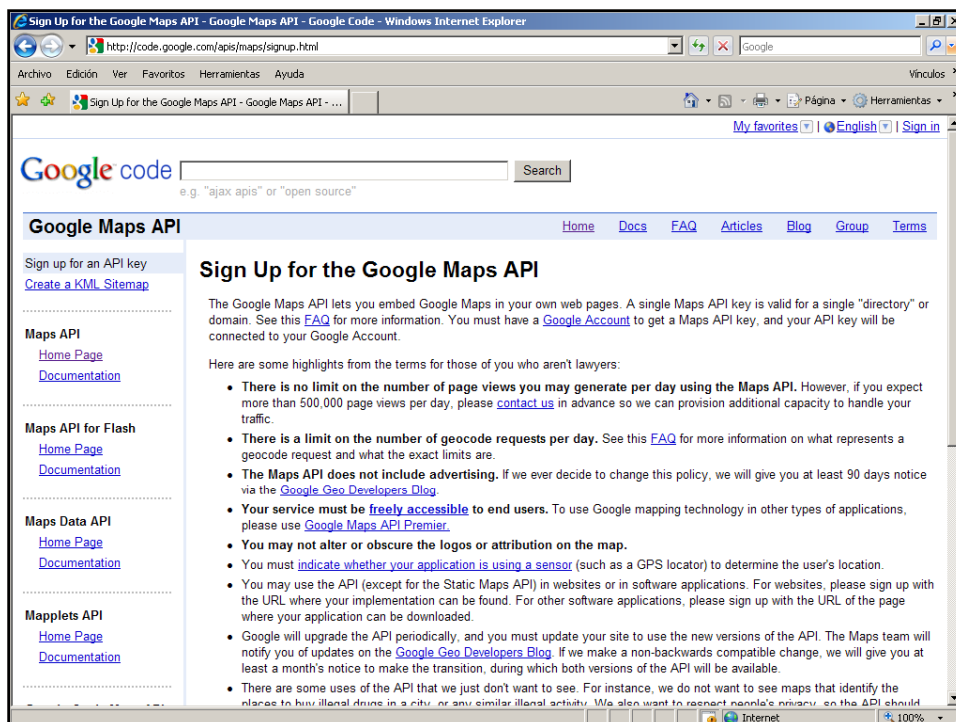
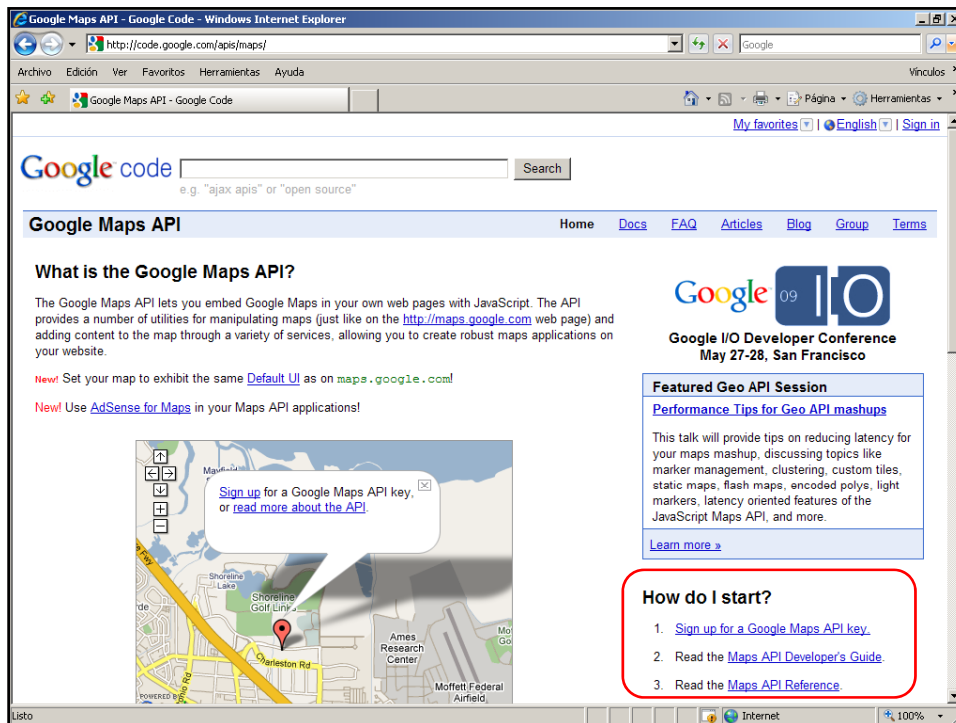
## Introducción

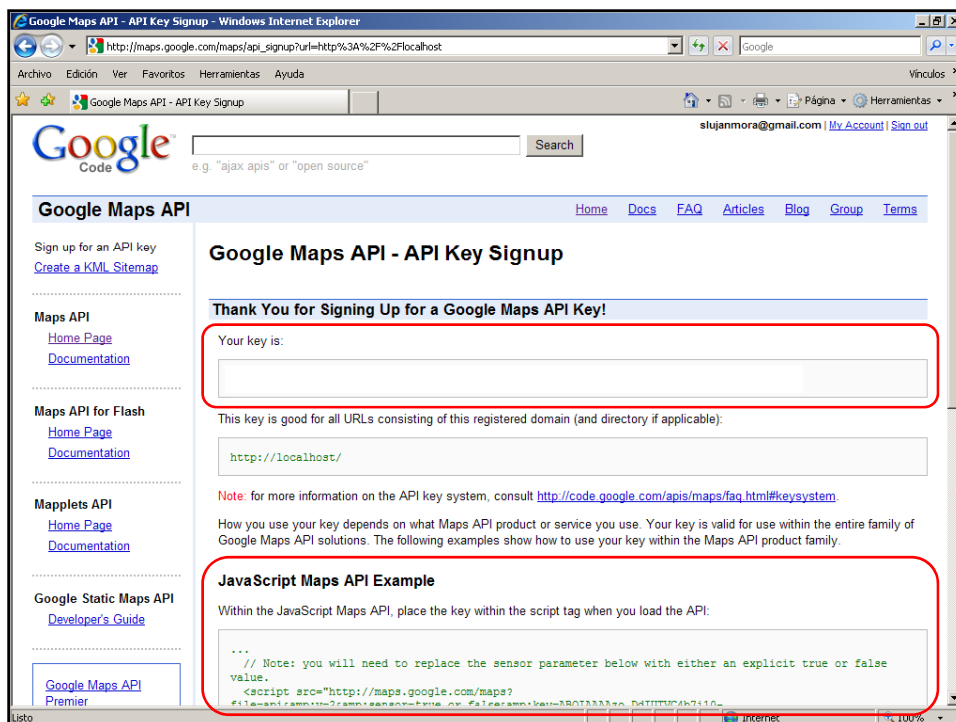
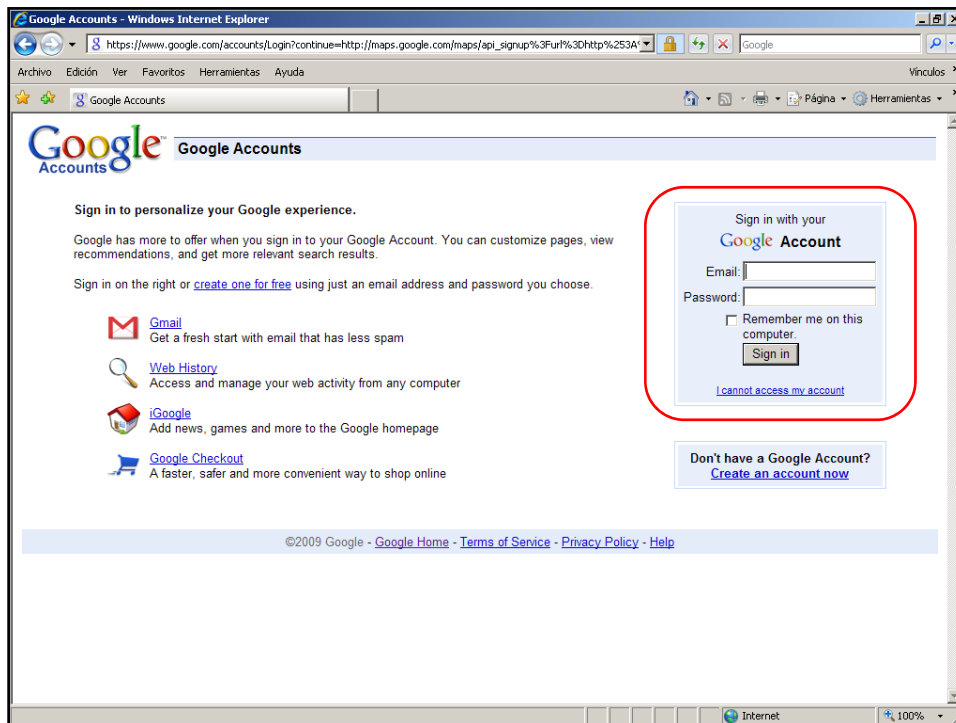
- Razón de éxito:
  - La posibilidad de personalizar el mapa para visualizar datos específicos es el verdadero motor de su aceptación y uso



## Introducción

- Registrarse para obtener una clave (*API key*)
  - Registrarse para obtener una **Google Account**
  - Especificar la **URL** del sitio web donde se va a emplear (o la URL de la página de descarga del software) → Una clave es válida para un único directorio o dominio o un único programa

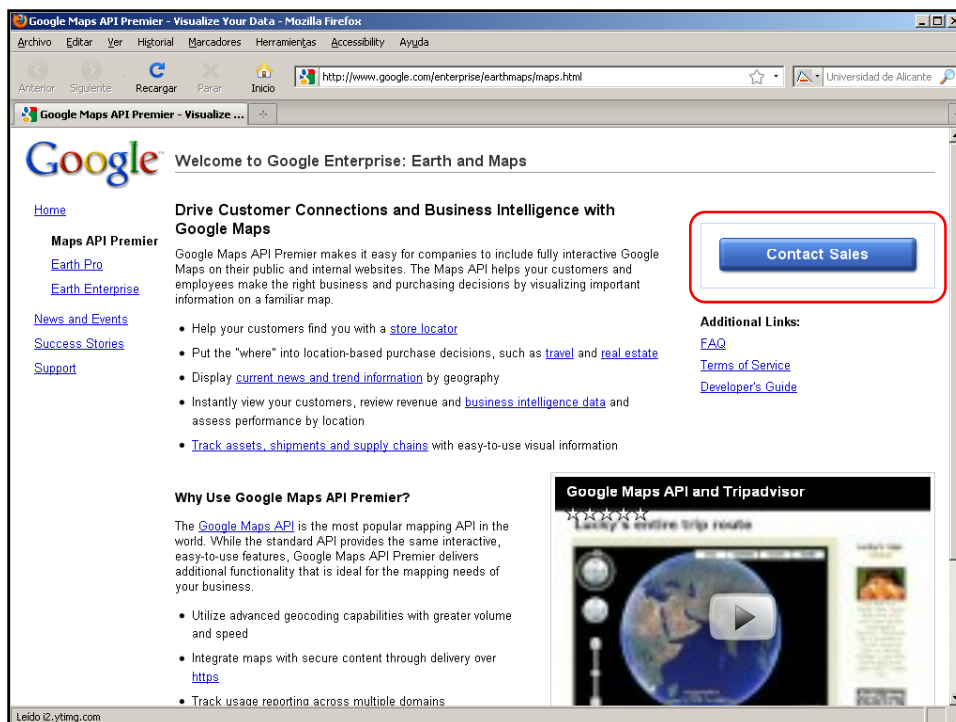






## Introducción

- **¡Importante!**: la página web donde se use el Google Maps tiene que ser gratuita
  - Si se quiere emplear en un servicio comercial se tiene que emplear **Google Maps API Premier**





## Mapas estáticos

- Permite generar mapas estáticos (el usuario no puede interactuar con el mapa)
  - No requiere JavaScript ni carga dinámica de la página
  - El mapa se crea en base a parámetros enviados a través de una URL mediante HTTP
  - El mapa se devuelve como una imagen (GIF, PNG o JPEG)
  - Útil para crear sitios web ligeros o para dispositivos de capacidades reducidas (móviles)



## Mapas estáticos

- En una petición se puede especificar:
  - La localización del mapa
  - El tamaño de la imagen
  - El nivel de zoom
  - El tipo de mapa
  - El emplazamiento de marcadores con etiquetas





## Mapas estáticos

- Invocación:

<http://maps.google.com/maps/api/staticmap?parameters>



## Mapas estáticos

- Parámetros de la localización:

- center
- zoom

- Parámetros del mapa:

- size
- format
- maptype
- mobile
- language



## Mapas estáticos

- Parámetros de características:
  - markers
  - path
  - visible
- Parámetros generales:
  - key
  - sensor



## Mapas estáticos



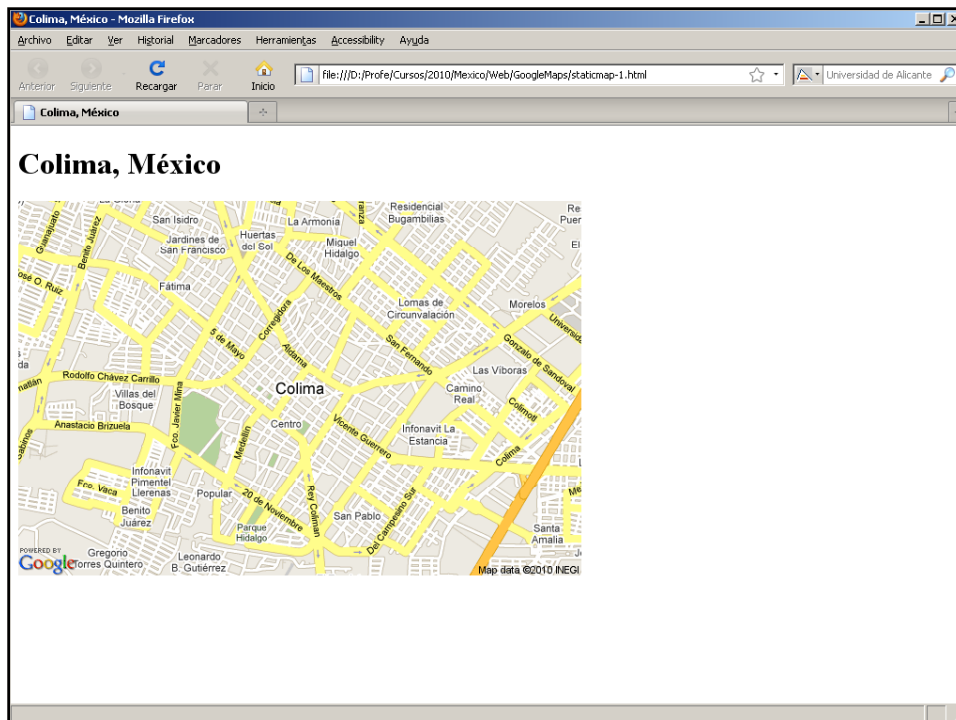
- Ejemplo:
  - Mapa centrado en Colima
  - Nivel de zoom 14
  - 600x400
  - Tipo: mapa de carreteras



## Mapas estáticos

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
    "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="es"
    lang="es">
<head><title>Colima, México</title></head>
<body>
<h1>Colima, México</h1>

</body>
</html>
```

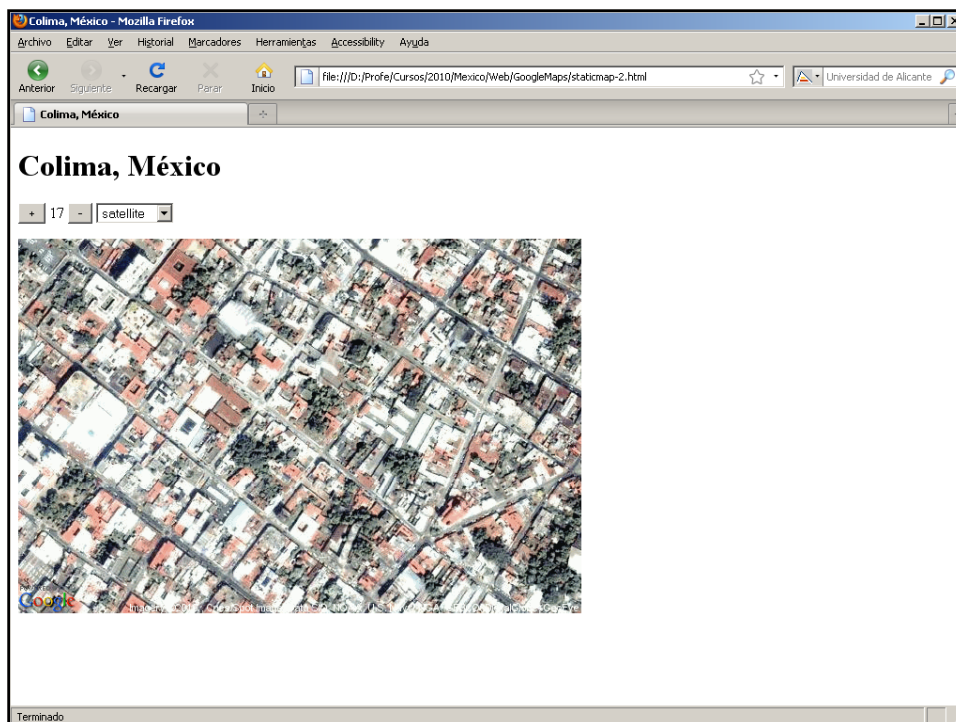




## Mapas estáticos



- **EJERCICIO**
- Modificar el mapa anterior:
  - Incluir dos botones (“+” y “-”) que permitan cambiar el nivel de zoom
  - Incluir una etiqueta que muestre el nivel de zoom actual
  - Incluir una lista desplegable que permita cambiar el tipo de mapa:
    - roadmap (por defecto)
    - satellite
    - terrain
    - hybrid





## Mapas estáticos

- Marcadores

- Todos los marcadores definidos en un mismo parámetro `markers` muestran el mismo estilo visual

```
markers=markerStyles|markerLocation1|markerLocation2|...
```

- Si se quieren diferentes estilos, se deben usar diferentes parámetros `markers`



## Mapas estáticos

- Estilo de un marcador:

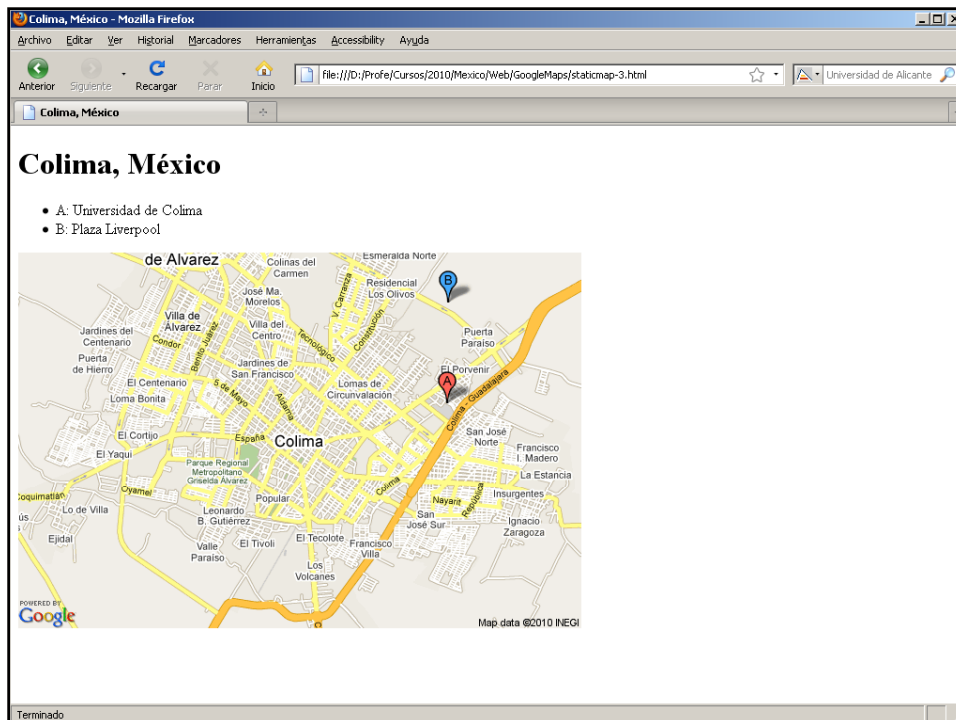
- `size` (tiny, mid, small)
- `color` (0xFF0000 o red)
- `label` (un único carácter alfanumérico [A-Z0-9] en mayúsculas)



## Mapas estáticos



- **EJERCICIO**
- Mostrar un mapa centrado en Colima, México
- Mostrar dos marcadores:
  - Uno rojo, con la letra A, situado en la Universidad de Colima
  - Uno azul, con la letra B, situado en la Plaza Liverpool





## Mapas estáticos

- Solución:

```

```



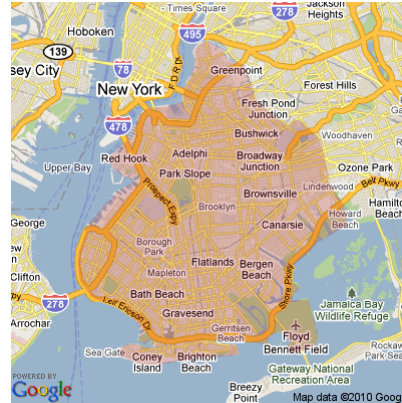
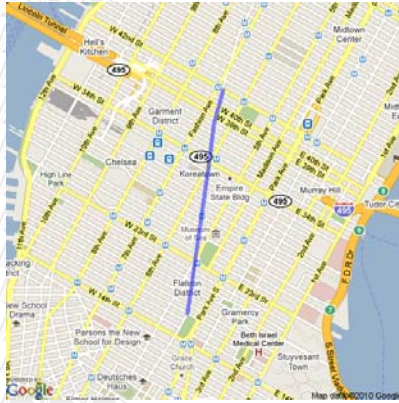
## Mapas estáticos

- También se pueden crear:

- Rutas

```
path=color:0xff0000ff|weight:5|40.737102
,-73.990318|40.749825,-
73.987963|40.752946,-
73.987384|40.755823,-73.986397
```

- Polígonos



## Documentación

- Google Maps API Concepts:
  - <http://code.google.com/apis/maps/documentation/>
- Google Maps API Examples:
  - <http://code.google.com/apis/maps/documentation/examples/>
- Google Maps API Reference:
  - <http://code.google.com/apis/maps/documentation/reference.html>





**Core Class:**

[GMap2](#)

This is the most important class within the Maps API. The other classes in this reference are grouped by their purpose.

**Base Classes:**

[GBounds](#)

[GBrowsersCompatible](#)

[GDraggableObject](#)

[GDraggableObjectOptions](#)

[GInfoWindow](#)

[GInfoWindowOptions](#)

[GInfoWindowTab](#)

[GKeyboardHandler](#)

[GLanguage](#)

[GLatLng](#)

[GLatLngBounds](#)

[GLog](#)

[GMapOptions](#)

[GMapPane](#)

[GPoint](#)

[GSize](#)

[GUnload](#)

[G\\_API\\_VERSION](#)

**Event Classes:**

[GEvent](#)

[GEventListener](#)

**Control Classes:**

[GControl](#)

[GControlAnchor](#)

[GControl](#)

[GControlPosition](#)

[GHierarchicalMapTypeControl](#)

[GMapType](#)

[GMapTypeControl](#)

[GMapTypeOptions](#)

[GMapUIOptions](#)

[GMenuMapTypeControl](#)

[GNavLabelControl](#)



**Overlay Classes:**

[GCopyright](#)

[GCopyrightCollection](#)

[GGroundOverlay](#)

[GIcon](#)

[GLayer](#)

[GMarker](#)

[GMarkerManager](#)

[GMarkerManagerOptions](#)

[GMarkerOptions](#)

[GMercatorProjection](#)

[GOverlay](#)

[GPolyEditingOptions](#)

[GPolyStyleOptions](#)

[GPolygon](#)

[GPolygonOptions](#)

[GPolyline](#)

[GPolylineOptions](#)

[GProjection](#)

[GScreenOverlay](#)

[GScreenPoint](#)

[GScreenSize](#)

[GTileLayer](#)

[GTileLayerOptions](#)

[GTileLayerOverlay](#)

[GTileLayerOverlayOptions](#)

**Service Classes:**

[GAdsManager](#)

[GAdsManagerOptions](#)

[GAdsManagerStyle](#)

[GClientGeocoder](#)

[GDirections](#)

[GDirectionsOptions](#)

[GDownloadUrl](#)

[GFactualGeocodeCache](#)

[GGeoAddressAccuracy](#)

[GGeoStatusCode](#)

[GGeoXml](#)

[GGeocodeCache](#)

[GGoogleBar](#)

[GGoogleBarAdsOptions](#)

[GGoogleBarLinkTarget](#)

[GGoogleBarListingTypes](#)

[GGoogleBarOptions](#)

[GGoogleBarResultList](#)

[GPov](#)

[GRoute](#)

[GStep](#)

[GStreetviewClient](#)

[GStreetviewClient\\_ReturnValues](#)

[GStreetviewData](#)

[GStreetviewLink](#)

[GStreetviewLocation](#)

[GStreetviewOverlay](#)

[GStreetviewPanorama](#)

[GStreetviewPanorama\\_ErrorValues](#)

[GStreetviewPanoramaOptions](#)

[GTrafficOverlay](#)

[GTrafficOverlayOptions](#)

[GTravelModes](#)

[GXml](#)

[GXmlHttp](#)

[GXslt](#)



## Un mapa sencillo

```
<script  
  src="http://maps.google.com/maps?file=api&  
  p;v=2&sensor=false&key=API_KEY"  
  type="text/javascript"></script>
```



## Un mapa sencillo



- Ejemplo:
  - Mapa centrado en Colima
  - Nivel de zoom 14
  - 600x400
  - Sin y con interfaz de usuario



## Un mapa sencillo

```
<script type="text/javascript">
function initialize() {
  if(GBrowserIsCompatible()) {
    var map = new
    GMap2(document.getElementById("map_canvas"));
    // Colima (Mexico)
    map.setCenter(new GLatLng(19.243, -103.725), 14);
    // Alicante (Spain)
    // map.setCenter(new GLatLng(38.34, -0.48), 14);
    // Lublin (Poland)
    // map.setCenter(new GLatLng(51.24, 22.57), 14);
    // Show user interface
    // map.setUIToDefault();
  }
}
</script>
```



## Un mapa sencillo

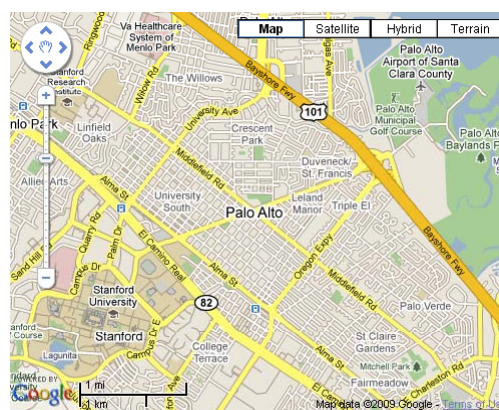
- `var map = new GMap2()` → Le pasamos el id del `<div>` donde queremos que aparezca el mapa
  - El tamaño del mapa se adapta al tamaño especificado en la etiqueta `<div>`
- `map.setCenter()` → Fija el centro del mapa en una (latitud, longitud), y el nivel de zoom
  - Este método debe ser llamado inmediatamente después de construir el mapa para fijar su estado inicial
  - 17 niveles: 0 (todo el mundo) ... 16 nivel de calle
- `map.setUIToDefault()` → Añade los controles por defecto del interfaz de usuario



## Un mapa sencillo

```
<body onload="initialize()" onunload="GUnload()">  
<div id="map_canvas" style="width: 600px; height:  
    400px">  
</div>  
</body>
```

Tenemos que usar  
el mismo id en el  
código JavaScript





## Un mapa sencillo

```
// map.setUIToDefault();  
map.addControl(new GLargeMapControl());
```

GSmallMapControl(): Creates a control with buttons to pan in four directions, and zoom in and zoom out.

GLargeMapControl(): Creates a control with buttons to pan in four directions, and zoom in and zoom out, and a zoom slider.

GSmallZoomControl(): Creates a control with buttons to zoom in and zoom out.

GLargeMapControl3D(): Creates a new 3D-style control with buttons to pan in four directions, and zoom in and zoom out, and a zoom slider.

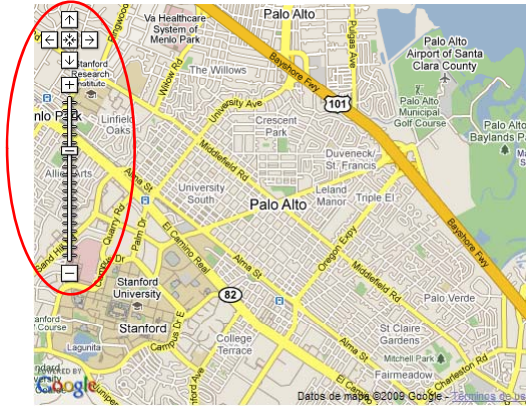
GSmallZoomControl3D(): Creates a new 3D-style control with buttons to zoom in and zoom out.



## Un mapa sencillo



- **EJERCICIO**
- En el mapa anterior, muestra como interfaz de usuario el correspondiente a un mapa grande



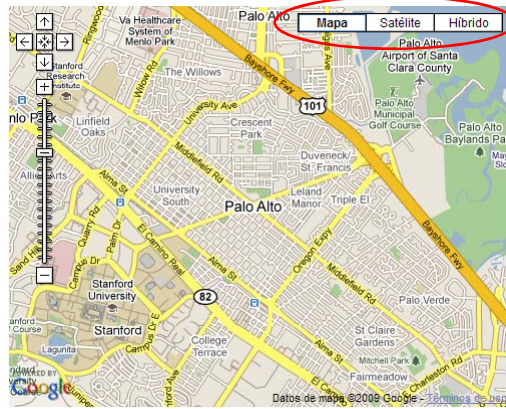
## Un mapa sencillo

```
// map.setUIToDefault();  
map.addControl(new GLargeMapControl());  
map.addControl(new GMapTypeControl());
```

GMapTypeControl(): Creates a standard map type control for selecting and switching between supported map types via buttons.

GMenuMapTypeControl(): Creates a drop-down map type control for switching between supported map types.

GHierarchicalMapTypeControl(): Creates a "nested" map type control for selecting and switching between supported map types via buttons and nested checkboxes.



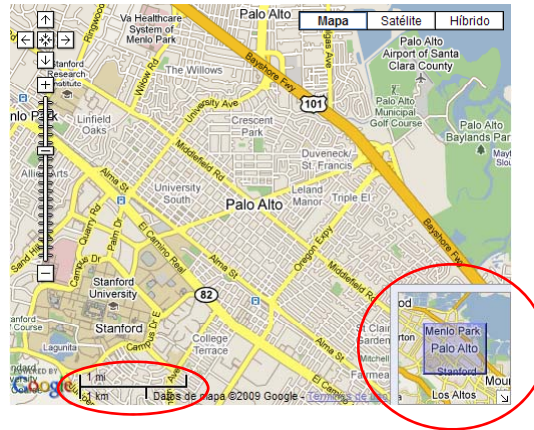
## Un mapa sencillo

```
// map.setUIToDefault();  
map.addControl(new GLargeMapControl());  
map.addControl(new GMapTypeControl());  
map.addControl(new GScaleControl());  
map.addControl(new GOverviewMapControl());
```

GScaleControl(): Creates a control that displays the map scale.

GOverviewMapControl(): Creates a collapsible overview mini-map in the corner of the main map for reference location and navigation (through dragging). The GOverviewMapControl creates an overview map with a one-pixel black border. Note: Unlike other controls, you can only place this control in the bottom right corner of the map (G\_ANCHOR\_BOTTOM\_RIGHT).





## Un mapa sencillo

- Por defecto se muestra la vista Normal
- Sin embargo, el tipo de mapa se puede cambiar con `map.setMapType( )`:
  - `G_NORMAL_MAP` This map type (which is the default) displays a normal street map.
  - `G_SATELLITE_MAP` This map type displays satellite images.
  - `G_HYBRID_MAP` This map type displays a transparent layer of major streets on satellite images.
  - `G_PHYSICAL_MAP` This map type displays maps with physical features such as terrain and vegetation. This map type is not displayed within map type controls by default.





## Un mapa sencillo

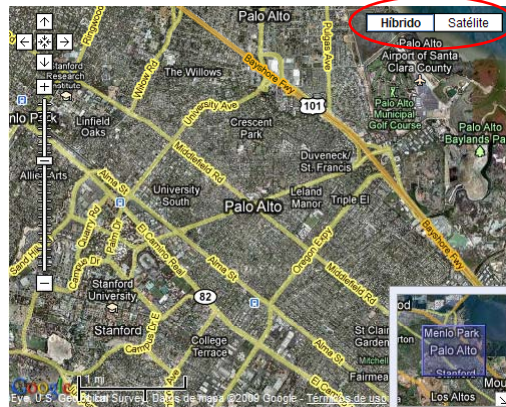
- Tipos especiales de mapa:
  - G\_MOON\_ELEVATION\_MAP: This map type displays a shaded terrain map of the surface of the Moon, color-coded by altitude. This map type is not displayed within map type controls by default.
  - G\_MOON\_VISIBLE\_MAP: This map type displays photographs taken from orbit around the moon. This map type is not displayed within map type controls by default.
  - G\_MARS\_ELEVATION\_MAP: This map type displays a shaded relief map of the surface of Mars, color-coded by altitude. This map type is not displayed within map type controls by default.
  - G\_MARS\_VISIBLE\_MAP: This map type displays photographs taken from orbit around Mars. This map type is not displayed within map type controls by default.
  - G\_MARS\_INFRARED\_MAP: This map type displays a shaded infrared map of the surface of Mars, where warmer areas appear brighter and colder areas appear darker.
  - G\_SKY\_VISIBLE\_MAP: This map type shows a mosaic of the sky, covering the full celestial sphere.



## Un mapa sencillo

- Por defecto, los tipos de mapa Map, Satellite, y Terrain están disponibles
  - Se puede controlar el conjunto de tipos de mapa disponibles con una lista que se pasa al constructor GMap2 ( ) :

```
var map = new  
  GMap2(document.getElementById("map_canvas"),  
    {mapTypes: [G_HYBRID_MAP, G_SATELLITE_MAP]});
```



## Un mapa sencillo



- **EJERCICIO**
- Muestra un mapa centrado en Colima
- Nivel de zoom 14
- Limita los posibles mapas a híbrido y satélite
- Añade los siguientes controles de usuario:
  - Control grande
  - Tipo de mapa
  - Escala del mapa
  - Vista general



## Marcadores

- Lo más útil e importante de Google Maps:
  - Podemos añadir puntos (marcadores) con información al mapa → Visualizar nuestros datos → Crear una aplicación, un servicio
- La clase `GMarker ( )` se emplea para crear iconos que muestran puntos de interés



## Marcadores

- Añadir un marcador:

```
// Latitud y longitud del nuevo marcador
var point = new GLatLng(lat, lon);
// Crea un nuevo marcador
var marker = new GMarker(point);
// Añade el marcador al mapa
map.addOverlay(marker);
```



## Marcadores

- **Borrar un marcador:**

```
var point = new GLatLng(lat, lon);  
var marker = new GMarker(point);  
map.addOverlay(marker);  
// ...  
// Borra un marcador concreto  
map.removeOverlay(marker);  
// Borra todos los marcadores  
map.clearOverlays();
```



## Marcadores



- **EJERCICIO**

- Mostrar un mapa centrado en Colima
- Mostrar una lista (<select>) con diferentes lugares de Colima
- Cuando el usuario selecciona un lugar, mostrar un marcador en ese lugar
- Mostrar un botón para borrar los marcadores en el mapa



## Marcadores

- La clase `GMarkerManager ( )` se emplea para manejar de forma eficiente cientos de marcadores en un mapa
  - Sin el uso de esta clase, el rendimiento de una aplicación se puede ver negativamente afectado
  - Esta clase también se puede emplear para reducir el solapamiento de marcadores cuando se ven a cierta escala



## Marcadores

- `addMarkers(markers:GMarker[], minZoom:Number, maxZoom?:Number)`: Adds a batch of markers to this marker manager. The markers are not added to the map, until the `refresh()` method is called.
- `addMarker(marker:GMarker, minZoom:Number, maxZoom?:Number)`: Adds a single marker to a collection of markers controlled by this manager. If the marker's location falls within the map's current viewport and the map's zoom level is within the specified zoom level range, the marker is immediately added to the map.
- `refresh()`: Forces the manager to update markers shown on the map. This method must be called if markers were added using the `addMarkers` method.



## Marcadores

```
// Crea un nuevo gestor de marcadores
var mkmgr = new GMarkerManager(map);
...
mkmgr.addMarker(new GMarker(point1), 13, 17);
mkmgr.addMarker(new GMarker(point2), 13, 17);
mkmgr.addMarker(new GMarker(point3), 13, 17);
...
mkmgr.refresh();
```



## Marcadores



### • EJERCICIO

- Mostrar un mapa centrado en Colima
- Mostrar una lista (<select>) con diferentes lugares de Colima
- Cuando el usuario selecciona un lugar, mostrar un marcador en ese lugar
- Mostrar un botón para borrar los marcadores en el mapa

### • Centrar el mapa en el marcador:

```
var point = new GLatLng(lat, lon);
var marker = new GMarker(point);
...
map.panTo(point);
```



## Marcadores

- **EJERCICIO**
- Crea una página web que muestre los diferentes lugares que una persona ha visitado durante un viaje
- Interfaz del usuario:
  - Botón “Iniciar viaje”: una rutina muestra un marcador para cada lugar cada tres segundos
  - Botón “Parar viaje”: detiene la ejecución de la rutina
- Utiliza `setInterval ( )` para ejecutar un código cada cierto intervalo de tiempo
- Utiliza `clearInterval ( )` para detener el intervalo



## Marcadores

- **EJERCICIO**
- Crea una página web que permita al usuario añadir marcadores a un mapa
- Interfaz de usuario:
  - Cuadro de texto **Latitud**
  - Cuadro de texto **Longitud**
  - Botón “**Añadir marcador**”
  - Botón “**Eliminar marcadores**”: elimina todos los marcadores del mapa



## Marcadores

MAPA

Latitud:

Longitud:

Añadir marcador Eliminar marcadores



## Marcadores

- Mostrar un pequeño mapa sobre un marcador:

```
marker.showMapBlowup( );
```





## Marcadores

- Un marcador puede tener opciones, por ejemplo, permitir que un marcador se pueda mover:

```
var options = {draggable: true};
marker = new GMarker(point, options);
marker.enableDragging();
```



## Marcadores

- Cómo cambiar el icono de un marcador:

```
var myIcon = new GIcon(G_DEFAULT_ICON);
myIcon.image = "my_custom_icon.png";
myIcon.iconSize = new GSize(22, 31);
myIcon.shadow = "my_custom_icon_shadow.png";
myIcon.shadowSize = new GSize(42, 31);
myIcon.iconAnchor = new GPoint(10, 29);
myIcon.infoWindowAnchor = new GPoint(10, 14);
myIcon.printImage = "my_custom_icon_print.gif";
myIcon.mozPrintImage = "my_custom_icon_mozPrint.gif";
myIcon.printShadow = "my_custom_icon_printShadow.gif";
myIcon.transparent = "my_custom_icon_transparent.png";
myIcon.imageMap = [ 10,29, 1,16, 0,5, 5,0, 12,4, 18,2,
                    21,12, 21,16 ];
```



## Eventos

- Los eventos son “estímulos externos” al mapa que normalmente inicia el usuario
  - Se puede definir un fragmento de código que responda al evento producido



## Eventos

- Existen diferentes eventos
- Cada evento recibe diferentes parámetros
- Hay que añadir un manejador de evento al elemento (mapa, marcador) indicando el evento y el código de respuesta



## Eventos

- Ejemplo:
  - Manejador para los eventos producidos sobre un mapa

```
var map = new GMap2(...);

GEvent.addListener(map, "click",
    function(overlay, latlng) {
        // Acción a realizar en respuesta del evento
    })
```



## Eventos

- Principales eventos:
  - click
  - dblclick
  - move, movestart, moveend
  - drag, dragstart, dragend
  - mouseover, mouseout, mousemove



## Ventana de información

- Podemos añadir una ventana de información para mostrar información sobre los marcadores
  - En realidad, la ventana de información se puede mostrar en cualquier lugar del mapa



## Ventana de información

- Muestra una ventana de información con código HTML en la mitad del mapa:

```
var html = "A simple <b>text</b>";  
map.openInfoWindowHtml(map.getCenter(), html);
```



## Ventana de información

- Muestra una ventana de información con pestañas y con código HTML en la mitad del mapa:

```
var info = [
  new GInfoWindowTab("School", "Lublin"),
  new GInfoWindowTab("Hospital", "Warsaw"),
  new GInfoWindowTab("Culture", "Krakow")
];

map.openInfoWindowTabsHtml(map.getCenter(),
  info);
```



## Ventana de información

- Muestra una ventana de información sobre un marcador:

```
var point = new GLatLng(lat, lon);
map.addOverlay(new GMarker(point));
marker.openInfoWindowHtml("Algo que queremos
  mostrar");

// También se puede emplear:
// marker.openInfoWindowTabsHtml(tabs);
```



## Ventana de información

- **EJERCICIO**
- Mostrar una ventana de información cuando se pulsa en un mapa



## Ventana de información

- Solución:
  - Se tiene que añadir un manejador al mapa para el evento `click`:

```
GEvent.addListener(map, "click", function(overlay, latlng) {  
    map.openInfoWindowHtml(latlng, "Algo que queremos  
    mostrar");  
});
```



## Ventana de información

- **EJERCICIO**
- Mostrar una ventana de información cuando se pulsa en un mapa
- En la ventana de información se tienen que mostrar las coordenadas (latitud, longitud) del punto sobre el que se ha pulsado



## Ventana de información

- Solución:
  - Se tiene que añadir un manejador al mapa para el evento `click`:
  - El segundo parámetro que recibe son las coordenadas

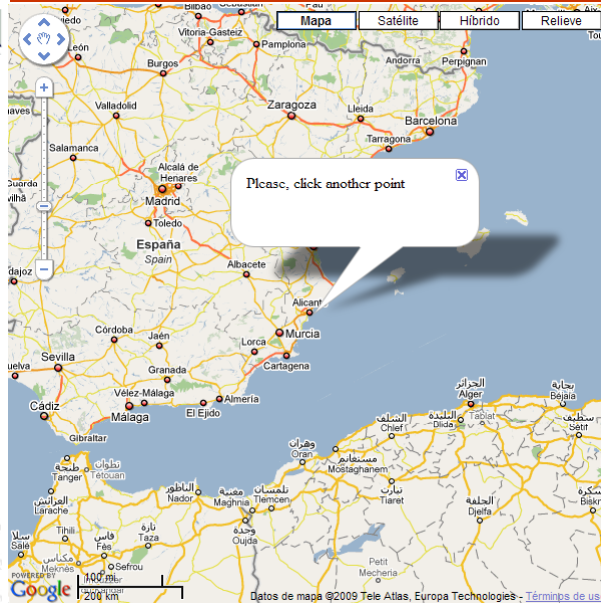
```
GEvent.addListener(map, "click", function(overlay, latlng) {  
    map.openInfoWindowHtml(latlng, "Latitud: " +  
        latlng.lat() + "<br />Longitud: " +  
        latlng.lng());  
});
```



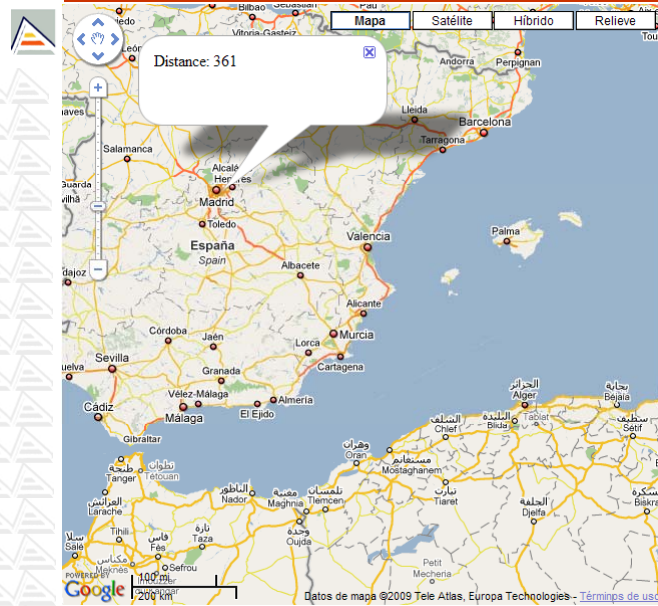
## Ventana de información



- **EJERCICIO**
- El usuario pulsa sobre dos puntos en el mapa
- Mediante la función `latlng2.distanceFrom(latlng1)`, calcular la distancia en metros entre los dos puntos







## Ventana de información



- **EJERCICIO**
- Mostrar una ventana de información cuando se pulsa sobre un marcador en un mapa



## Ventana de información

- Solución:
  - Se tiene que añadir un manejador al marcador para el evento `click`:

```
GEvent.addListener(marker, "click", function() {  
    marker.openInfoWindowHtml("Algo que queremos  
    mostrar");  
});
```



## Ventana de información



- EJERCICIO
- Crea una página web que permita al usuario añadir marcadores a un mapa
- Interfaz de usuario:
  - Cuadro de texto **Latitud**
  - Cuadro de texto **Longitud**
  - Botón “**Añadir marcador**”
  - Botón “**Eliminar marcadores**”: elimina todos los marcadores del mapa
- Añadir un cuadro de texto **Contenido** para que el usuario introduzca el texto que se quiere mostrar en una ventana de información



## Ventana de información

MAPA

Latitud:

Longitud:

Contenido:

Añadir marcador Eliminar marcadores

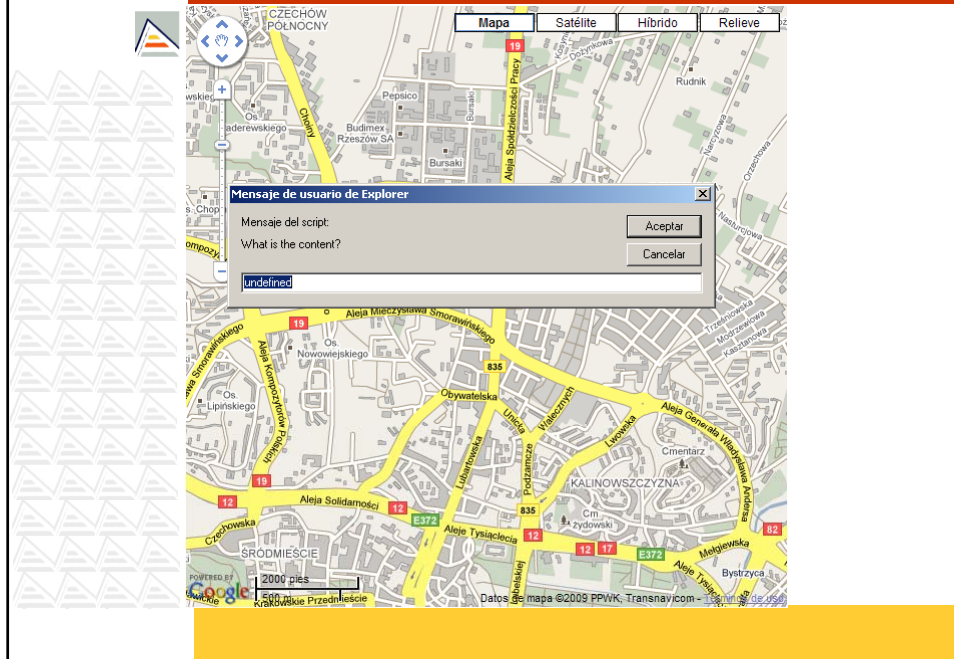


## Ventana de información



- **EJERCICIO**
- Crear una página web con un mapa que permita al usuario añadir marcadores con contenido al realizar una doble pulsación (`dblclick`)
  - Define un manejador de eventos para el mapa que gestione la doble pulsación
  - Crea un nuevo marcador
    - Solicita al usuario el contenido para la ventana de información: utiliza la función `prompt()` de JavaScript
    - Define un manejador de eventos para el marcador que gestione la pulsación y que muestre la ventana de información con el contenido del marcador
  - Añade el nuevo marcador al mapa

## Programación Web Avanzada: AJAX y Google Maps



## Programación Web Avanzada: AJAX y Google Maps

