

## Obligatorio 2 del curso de Introducción a los Sistemas de Información Geográfica 2023

---

Este segundo obligatorio del curso ofrece a los estudiantes dos alternativas posibles para el desarrollo de una aplicación geográfica, basados en la API ArcGIS de ESRI para WEB y Móviles.

Las alternativas para desarrollo son las siguientes:

- Javascript HTML5:  
<https://developers.arcgis.com/javascript/>
- Android:  
<https://developers.arcgis.com/android/latest/>
- iOS :  
<https://developers.arcgis.com/ios/>
- .Net (Windows, Android, iOS, Xamarin, UWP, WPF):  
<https://developers.arcgis.com/net/latest/>
- Qt:  
<https://developers.arcgis.com/qt/>

Los estudiantes deberán elegir una de las opciones anteriores para implementar la aplicación pedida.

Se usarán como mínimo el siguiente servicio de base: Tiled World map  
[http://services.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World\\_Street\\_Map/MapServer](http://services.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Street_Map/MapServer) de tipo Tiled. Además, podrán incluirse otros provistos por ESRI en forma gratuita, de tipo Dynamic.

Se pide desarrollar una aplicación basada en algunas de las APIs anteriores ArcGIS de ESRI. Para el caso de iOS se requerirá de la plataforma MAC. Para el caso de Android se requerirá ambiente de desarrollo para Java. Los links anteriores correspondientes a cada API dan suficiente información y proveen links de los requerimientos y componentes necesarios para cada caso. En el caso de desarrollos sobre dispositivos móviles, se pide se utilice la API correspondiente a la plataforma y que la aplicación sea de tipo NATIVA a la misma.

### ***Funcionalidades a implementar***

Se desea monitorear el movimiento de un móvil y permitir que este pueda reaccionar a elementos de su entorno y obtener información de este que mostrará en tiempo real a medida que cambia de posición. Estos elementos serán de tipo polígono y aportarán datos de población de EE. UU.

Para esto será necesario simular los datos como si provinieran de un móvil con GPS en tiempo real. Se pide que la forma de hacer esto sea ingresando un grupo de direcciones para definir la ruta por donde pasará el móvil. Luego se deberá simular un movimiento sobre dicha

ruta, creando los puntos sobre la misma que representarán las supuestas lecturas de la posición proveniente del móvil.

*Para obtener la geometría de una ruta se procederá de la siguiente manera:*

El usuario deberá ingresar un conjunto de lugares como ser direcciones o nombres de ciudades, departamentos, estados, etc. Se utilizará un servicio gratuito provisto por ESRI para Geocodificar estos lugares, y obtener la coordenada de este. Este servicio es de tipo GeocodeServer, se da a través de ArcGIS Online, para lo cual deberán crear una cuenta y acceder a un trial de 60 días. Las instrucciones de como hacer esto, y como utilizar los servicios se encuentran aquí:

<https://developers.arcgis.com/en/features/geocoding/>

Podrán también acceder a proyectos prefabricados, código ejemplo para varias plataformas y componentes en ArcGIS DevLabs de ESRI,

<https://developers.arcgis.com/labs/browse/?topic=Geocoding&product=any>

Mediante el servicio de Geocodificación podrán recrear también los lugares para saber cuáles y como se incluyen. Verán que puede devolver varias direcciones para un lugar, porque puede haber varios lugares que incluyan el nombre dado. Si bien el geocodificador soporta lugares de todas partes del mundo, debido a que las consultas posteriores son sobre elementos geográficos sobre EEUU, los lugares a especificar para componer la ruta deberán ser de EEUU.

Una vez que se tengan las coordenadas de los lugares, estos deben ingresarse como STOP, en un servicio gratuito de ruteo de ArcGIS Online, provisto por Network Analyst Server para EEUU, accediendo esta dirección: <https://route.arcgis.com/arcgis/index.html>. Se ingresan los stops que deberán ser lugares de EEUU, y devuelve la ruta óptima entre estos puntos o lugares. Esa será la ruta por la cual se deberá simular el movimiento del móvil.

En caso de que se utilice otros servicios de ruteo basados en token, tomar en cuenta el siguiente link, <https://route.arcgis.com/arcgis/index.html>

*Para ingresar los puntos estáticos.*

Se usará el link referido anteriormente para obtener coordenadas de puntos, mediante un geocodificador.

Una vez obtenida la coordenada del punto, este se almacenará en el servicio dado por la siguiente dirección:

<http://sampleserver5.arcgisonline.com/arcgis/rest/services/LocalGovernment/Events/FeatureServer>

Esos puntos se almacenarán como eventos, y se categorizarán según lo que la capa de eventos de este servicio permite basados en el campo “event\_type”.

### *Lo que se pide*

Se deberá mostrar el movimiento del móvil sobre la ruta optimizada obtenida de la siguiente manera:

- Mostrar la ruta obtenida del móvil, en un acetato o GraphicLayer, sobre el mapa, a toda escala.
- Especificar una simbología que muestre la velocidad del móvil en base a la variación de color sobre el mismo. Para eso se debe considerar una variación en la velocidad en la simulación. También se pide que la simbología refleje el pasaje de un Estado (división política de EEUU) a otro.
- Se deberá tomar en cuenta una ruta que recorra lugares de EEUU que fueron ingresados como puntos estáticos de eventos. Puede ser el mismo servicio de eventos.
- Se deberá almacenar la ruta definida donde simular el movimiento del móvil, para lo cual se utilizará un servicio gratuito de ESRI, de tipo FeatureService, para almacenar datos geográficos, en este caso una polilínea. Este servicio mantendrá el dato almacenado por un tiempo limitado, pudiendo iniciarlo las veces que se quiera. Este servicio se puede acceder desde la siguiente dirección:  
<http://sampleserver5.arcgisonline.com/arcgis/rest/services/LocalGovernment/Recreation/FeatureServer/>
- Se deberá además almacenar las rutas calculadas para reutilización posterior sin necesidad de pasar por seleccionar nuevos eventos ni de rutear otra vez. De esta forma el usuario podrá elegir entre varias rutas previamente calculadas y correr la simulación.
- Se deberán almacenar los eventos utilizados y permitir realizar cambios de orden de visita para crear una nueva ruta, así como dar de bajas y agregar nuevos.
- Se deberá definir un radio de visibilidad en torno al móvil (buffer), que cuando este se mueve, se muestre independientemente de la escala, y en color que los resalte, solo aquellos polígonos de condados (Counties) (provistos por el servicio [https://services.arcgis.com/P3ePLMYs2RVChkJx/arcgis/rest/services/USA\\_Census\\_Counties/FeatureServer](https://services.arcgis.com/P3ePLMYs2RVChkJx/arcgis/rest/services/USA_Census_Counties/FeatureServer)) (<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=a23a67daf6a342b1bff682a480c60dc>) que cumplan con la condición espacial (radio) que implique que el buffer los intercepte. Para obtener el área de incidencia o buffer de búsqueda, se usará el servicio de tipo GeometryServer provisto por ESRI en el siguiente link: [“http://tasks.arcgisonline.com/arcgis/rest/services/Geometry/GeometryServer”](http://tasks.arcgisonline.com/arcgis/rest/services/Geometry/GeometryServer).
- Deberán calcular el total de población (POPULATION\_2020) en el buffer en función del porcentaje que cubre a cada condado, ponderando este valor y sumando para obtener totales. Los valores demográficos de base para este cálculo se podrán obtener del siguiente servicio: [https://services.arcgis.com/P3ePLMYs2RVChkJx/arcgis/rest/services/USA\\_Census\\_Counties/FeatureServer](https://services.arcgis.com/P3ePLMYs2RVChkJx/arcgis/rest/services/USA_Census_Counties/FeatureServer). Se deberá mostrar el valor calculado cada vez que se mueva

el móvil. Tomar en cuenta que debido a que esta operación de “Intersect” provista por el servicio de GeometryServer, puede tener una duración que dependiendo del ancho de banda sea mejor o peor al devolver los resultados. En caso de que la velocidad de respuesta sea más lenta o no se ajuste a la velocidad de cambio de posición del móvil, busquen que el móvil se mueva más lento o en distancias más grandes entre cada posición.

- Se deberá implementar la funcionalidad de exportar el mapa a PDF, usando el siguiente link  
<http://sampleserver5.arcgisonline.com/arcgis/rest/services/Utilities/PrintingTools/GPServer>
- **Opcional** – Generar la vista 3D del mapa en lugar de 2D tradicional.

### *Como crear cuenta en ArcGIS Online y Developer*

*Para hacerse de una cuenta y el trial de arcgis online*

<https://learn.arcgis.com/en/become-a-member/>

Otorga 50 créditos en servicios, donde el costo de usar un servicio en créditos es el siguiente: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline/credits>

Luego se debe crear una cuenta como ArcGIS Developer en <https://developers.arcgis.com/en/>.

### *Entrega y Defensa*

La entrega del trabajo incluye el código fuente de lo implementado, un manual de usuario, y un documento de referencia que contenga un diagrama de clases utilizadas, así como la descripción de estas, arquitectura del sistema, descripción de la solución y requerimientos del sistema.

La defensa consistirá hacer una demostración de la aplicación al docente en vivo, y contestar las preguntas que este realice.