

## IDEUNCo: nodo IDE de la Universidad Nacional del Comahue para la democratización de información geoespacial académica

Luis Reynoso<sup>1</sup>, Maria José Rotter<sup>1</sup>, Cristian Mora<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Informática, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, (8300) Neuquén, Argentina.

Tel: (0299) 4490300 { luis.reynoso, mariajoserotter, cristian.mora@fi.uncoma.edu.ar }

**Resumen:** El nuevo siglo configura un cambio paradigmático a nivel tecnológico y social en el cual distintos actores participan, comparten, colaboran, e interoperan en torno a información geoespacial. En dicha interacción la participación de las universidades es fundamental. Es necesario difundir y visibilizar en qué lugares la Universidad ha realizado (o realiza) actividades de extensión, investigación, docencia o gestión, en distintas capas de información que puedan ser consumidas a partir de geoservicios, de tal manera que pueda ser utilizada y combinada con información de otras fuentes. El presente artículo se enfoca en describir resultados de configuración, implementación y validación de un nodo de Infraestructura de Datos Espaciales para la Universidad Nacional del Comahue, denominado IDEUNCo. Los desarrollos incluyen una aplicación móvil a partir de la cual es posible enviar fotos georreferenciadas a una capa de puntos de IDEUNCo. Tal aplicación permite que alumnos, docentes, investigadores y extensionistas, la utilicen para mostrar instantáneas de su quehacer académico en el medio. Adicionalmente se describe parte del trabajo actual que se enfoca en vincular la información geográfica con la información sustantiva de proyectos académicos como de sus producciones y en obtener productos web que embeban la información geoespacial de IDEUNCo de una manera amigable.

**Palabras Claves:** Democratización, Geoinformación, Geoservicios, Estándares, Academia.

## 1. INTRODUCCIÓN

Comprender una infraestructura no siempre es una tarea sencilla, debido a que la misma involucra un conjunto de componentes y servicios para el correcto funcionamiento de una organización cualquiera. En particular una infraestructura de datos espaciales (IDE) facilita el transporte de la información geoespacial. En el mundo se han implementado diferentes IDE a distintas escalas (nacionales, regionales, provinciales, municipales) con el propósito de que los organismos del Estado, las empresas privadas y organismos de la sociedad civil puedan tener a su disposición un cúmulo de información geoespacial utilizándolo como un importante insumo para la toma de decisiones y, de esta manera, mejorar el desarrollo de sus actividades.

Las IDE crecen y se fortalecen cuando nuevos nodos se adhieren a la infraestructura existente. Los nodos están conformados por un servidor o conjunto de servidores donde se publica la información geográfica que está disponible desde ese nodo. Los nodos requieren que se utilicen estándares (OGC, ISO, etc.) para publicar sus datos, sin embargo, pueden implementar el nodo utilizando cualquier tecnología específica (cualquier DBMS, GIS, software web, etc.).

En el caso de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo), la implementación de un nodo IDE, denominado IDEUNCo (IDE de la Universidad Nacional del Comahue) crea las condiciones para que distintas unidades académicas dispongan de un medio a través del cual difundir sus actividades en el territorio. Por ejemplo, esta acción será útil para el Departamento de Geografía, que dispone de numerosos productos asociados al territorio pero no están disponibles en una infraestructura a partir de servicios interoperables de WMS y WFS. Los beneficios se extienden a otras unidades académicas por igual.

Nuestra premisa es que IDEUNCo permitirá difundir actividades académicas, de extensión, investigación y gestión permitiendo una mayor democratización de la información ya que, como argumenta Lobatón (Lobatón, 2009), "a pesar de que comienza a vislumbrar un esfuerzo por incluir la infraestructura de datos espaciales (IDE), para apoyar el desarrollo económico del país, la socialización de la información, continúa teniendo bajos niveles de accesibilidad", y "el mayor problema sigue siendo la falta de orientación de la IDE, hacia una cultura de la democratización de la información y su implicancia en el desarrollo del espacio".

El hecho de que la información geoespacial de la Universidad pueda ser visible a través de un nodo IDE y que la misma pueda ser utilizada como insumo al superponer capas de información por terceros es un propósito que es necesario articular.

Por ello, la Universidad Nacional del Comahue, en junio de 2015, ha decidido adherir a IDERA a partir de una reunión entre el Rector de Nuestra Casa de Estudios con el presidente del IGN. Para cumplir con el mecanismo de adhesión la UNCo en primera instancia firmará un convenio con el IGN. Para la tramitación de dicho convenio, el

Consejo Superior aprobó en el mes de noviembre la decisión de la firma y el contenido del convenio (Expediente 3276/2015).

IDEUNCo permite geolocalizar las actividades de extensión, investigación, gestión y académicas en la zona del Comahue en una estructura de capas. La herramienta permite el acceso a metadatos que incluirán el código de identificación de los proyectos asociados a esas actividades. En conjunto con el nodo se desarrolló una aplicación móvil la cual permite que los usuarios puedan enviar al servidor de IDEUNCo fotografías georreferenciadas (haciendo uso de tecnología GPS del móvil) en una capa de puntos para difundir actividades académicas en el Comahue.

Una validación empírica de la infraestructura implementada y de la aplicación móvil fue realizada con el Departamento de Geografía que ya dispone de un cúmulo de información geográfica, pero la misma no está disponible aún a partir de servicios interoperables de OGC (es necesario acopiarlos e integrarlos en la IDE). La actividad consistió en enseñar a como editar y publicar información a través del nodo, y en utilizar la aplicación móvil.

El presente artículo se estructura de la siguiente forma: la sección 2 describe los componentes de software que se seleccionaron en la implementación de IDEUNCo. La sección 3 describe la instalación de las herramientas seleccionadas de IDEUNCo. La sección 4 detalla cual es el camino emprendido para el acopio de la información sustantiva que contendrá IDEUNCo. La sección 5 se enfoca en describir la aplicación móvil que interactúa con IDEUNCo para enviar fotos georreferenciadas sobre actividades académicas. La sección 6 describe aspectos de documentación en la creación de IDEUNCo. Finalmente la sección 7 contiene las conclusiones más relevantes del trabajo las cuales esperamos sean de utilidad para otras casas de altos estudios, y enuncia el trabajo actual y futuro.

## **2. COMPONENTES DE LA SOLUCIÓN**

Se optó por software libre y de código abierto que no posea limitaciones legales y que permita que los usuarios tengan la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software, respetando los estándares de la industria y facilitando la interoperabilidad entre los componentes de la IDE. Además el software libre es una forma de trabajo adoptada que promueve y trata de difundir el uso de este tipo de software.

La Figura 1 muestra la interacción entre los componentes seleccionados para IDEUNCo.

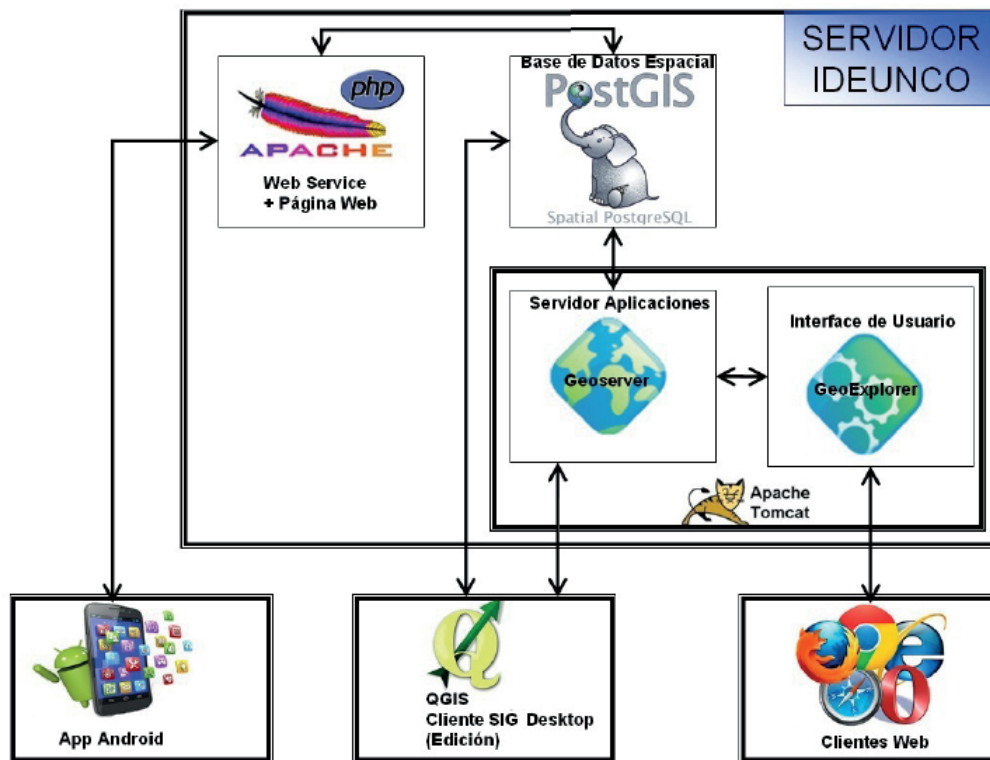


Figura 1: Arquitectura IDEUNCo

Describimos a continuación los componentes principales de IDEUNCo:

1. Base de Datos Espacial: Base de datos Postgres con extensión postgis instalada. Las capas geográficas se crearon con proyección geográfica WGS84. Se generó una vista (view) para la capa de fotos de Proyectos, que relaciona los campos de clave foránea con sus tablas descriptivas para que el servicio WFS sea claro para el usuario que visualice su contenido.
2. Aplicación Geoserver - Tomcat: Servidor de mapa web configurado con los servicios WMS, WFS y WFS-T. Su fuente de datos es la Base de Datos Espacial Postgis. En particular para la capa de fotos de proyectos, el servicio WFS consume información de la vista (view).
3. Aplicación Geoexplorer - Tomcat: visualizador web-SIG, desarrollado con GeoExt. Fue personalizado para visualizar las capas de interés para IDEUNCo. Si una capa geográfica proviene de un servicio WFS-T (WFS Transaccional), Geoexplorer permite modificar, crear o eliminar elementos de dicha capa. Para esta última acción es necesario tener usuario y contraseña.
4. SIG Desktop Qgis: Dentro de la intranet de IDEUNCo, Qgis permite establecer una conexión directa con la Base de Datos Espacial Postgis, consultando y editando las capas de información en ella almacenadas. Otra posibilidad es consumir servicios WMS, WFS o WCS, para lo cual se realiza la conexión con los servicios publicados por Geoserver.
5. Navegadores Web: a través de la url de IDEUNCo se puede trabajar con el visualizador de mapas geoexplorer IDEUNCo.

6. Aplicación Android: Aplicación desarrollada para Sistemas Operativos Android. Permite tomar fotos georreferencias con el sensor de ubicación del dispositivo móvil (teléfono celular, tablet), modificando los datos exif de la foto con las coordenadas geográficas, vincularlas a los datos de un usuario y a un proyecto. Luego subirlas a una capa geográfica.
7. Servicios Web con Apache PHP: Se desarrollaron Web Service Rest en PHP con los que interactúa la Aplicación Android. Estos web services permiten validar un usuario, descargar proyectos activos y subir fotos georreferenciadas e insertar el dato geográfico en la capa de fotos (puntos) en IDEUNCo.

### **3. SELECCIÓN E INSTALACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA IDEUNCO**

Luego de establecer claramente los objetivos, por ejemplo, “permitir a los usuarios editar información desde visores web-SIG”, y analizar una serie de herramientas para publicar información geográfica, se tomó la decisión de utilizar Geoserver ya que implementa el estándar WFS-T.

La Secretaría de Recursos Informáticos de la Facultad de Informática instaló y puso a disposición del proyecto, una máquina virtual con acceso vía web y ssh desde Internet.

La instalación fue un proceso costoso, que requirió de varias iteraciones, pues incluyó la instalación del sistema operativo Ubuntu Server, la instalación y configuración de la base de datos Postgres con extensión Postgis, la instalación de Geoserver junto con la configuración del servidor Tomcat, y la configuración del servidor Apache para la recepción de imágenes del dispositivo móvil. En este punto, se resalta que se consultó a la comunidad de práctica SIG del gobierno de Neuquén de su experiencia en servidores de mapas, pero todas sus instalaciones se llevaron a cabo en plataformas Windows.

La Secretaría de Recursos Informáticos facilitó el acceso a través de una conexión Red Privada Virtual, del inglés Virtual Private Network (VPN), que permitió que la instalación se pudiera realizar desde Internet. En una computadora de desarrollo se instaló el cliente postgres pgadmin3, para creación de la estructura de la base de datos ideuncodb, y QGis como cliente Desktop, para la edición de elementos geográficos almacenados en ideuncodb. El proceso de instalación fue documentado y se encuentra disponible para los usuarios interesados en (Rotter, 2015).

Luego de haber cumplido con la instalación del servidor, prosiguió el análisis y diseño de la estructura de la base de datos, definiendo las tablas con información geográfica y aquellas con información puramente alfanumérica. Esta iteración requirió investigar los tipos y funciones de postgis para la creación e inserción de atributos geográficos. Esta actividad derivó en la creación de capas de polígonos para proyectos de investigación, extensión, gestión y académico, y una capa de puntos para fotos de proyectos. Además fue necesario definir una tabla de usuarios para identificar el investigador/extensionista que dio de alta el proyecto. Por este motivo la decisión fue adoptar el número de DNI como clave primaria.

Se prosiguió la configuración de los servicios OGC en el servidor Geoserver a través de su interfaz web, definiendo los servicios WMS, WFS y WFS-T para las capas de polígonos, que son las editables por usuarios, y los servicios WMS y WFS para la capa de puntos que se dan de alta a través de la aplicación móvil. Se hicieron pruebas de edición desde QGIS a partir de la conexión con servicio WFS-T y pruebas de edición a partir de la conexión con la base de datos.

Otro paso muy importante fue la configuración y personalización del visor geográfico Geoexplorer IDEUNCo, para que la información generada pudiera ser visualizada. Geoexplorer IDEUNCo consume por defecto los servicios de Geoserver IDEUNCo, pero también permite que los usuarios incorporen capas a partir de servicios OGC alojados en servidores de otros organismos. La prueba de edición en QGIS a través del servicio WFS-T, se replicó con Geoexplorer a través de Internet, también con éxito.

Al evaluar la instalación de Geoserver y Geoexplorer, surgió la necesidad que la herramienta identifique, de los elementos vectoriales del mapa, mostrara el link a la página del proyecto o de la foto, de forma que un usuario hiciera click en el link y viera la información del proyecto en otra página. Para incorporar esta nueva funcionalidad, hubo que investigar el funcionamiento de Freemarker, un motor incorporado en Geoserver, que formatea la salida de texto. Con la configuración del archivo content.ftl (freemarker template language), se formateó la salida de la operación GetFeatureInfo del servicio WMS, de modo que cualquier campo de una tabla que comience con la palabra link, sea formateado con el atributo href de html. Además se configuró Geoexplorer para que muestre la información con formato "Text/html".

#### **4. ACOPIO DE LA INFORMACIÓN SUSTANTIVA PARA IDEUNCO**

El proceso de carga de información en IDEUNCo (polígonos representando proyectos y sus metadatos asociados) no es una tarea compleja, pero requiere acopiar mucha información. Durante los últimos años, numerosos proyectos de extensión han articulado acciones entre la Facultad de Informática y las escuelas medias, entre los que se pueden nombrar los siguientes: El proyecto de Extensión de Agentes Robots: Acercando la Escuela Media a la Universidad a través de la Computación, el proyecto Vocaciones TICs, El proyecto Residencias del Profesorado, etc. A modo de ejemplo la Tabla 1 muestra el establecimientos educativos donde se desarrolló el Proyecto Agentes Robots. Luego cada escuela será representada por un polígono en IDEUNCo. La Figura 2 muestra uno de los polígonos correspondientes al Proyecto Agentes Robots desarrollado en la escuela CPEM 25. Se está iniciando una tarea de acopio de información en otras unidades académicas.

Tabla 1: Escuelas en las que trabajó el Proyecto Agentes Robots

Escuela	Dirección	Ciudad
C.P.E.M. N° 25	Mz E Ca 1 - Bo Mercantiles	Neuquén
C.P.E.M. N° 26	Calle 5 S/N - Bo El Progreso	Neuquén
C.P.E.M. N° 34	Sañogasta 345	Neuquén
Colegio A.M.E.N.	Amancay 1011	Neuquén
C.E.M. N° 14	Sarmiento 853	Fernández Oro

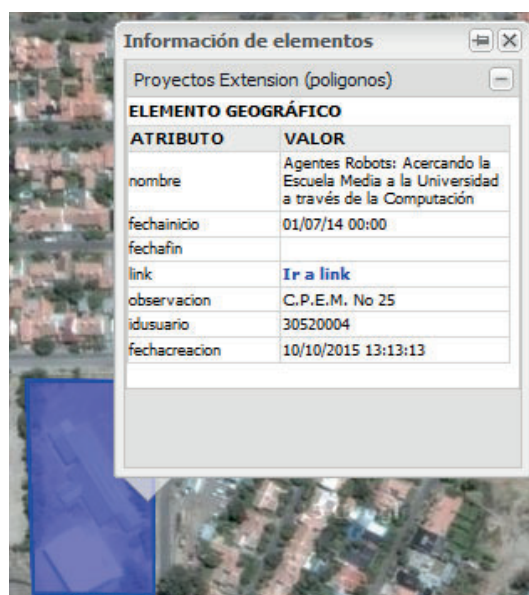


Figura 2. Polígono del Proyecto Agentes Robots desarrollado en la escuela CPEM N°25

## 5. APLICACIÓN MÓVIL PARA ASOCIAR FOTOS GEORREFERENCIADAS

El desarrollo de la aplicación móvil fue realizado en Android. Para ello fue necesario instalar un entorno de desarrollo y requirió el estudio de cómo Android administra las aplicaciones en Activities, conocer sus componentes visuales (textbox, buttons, layout, etc.) y utilización de recursos (string, colores, styles, etc.), cuáles son los eventos que deben implementarse, la invocación entre Activities, uso de la base de datos SQLite y cómo se programan tareas asíncronas para invocar a web services alojados en un servidor web.

La Figura 3 muestra que la aplicación permite el uso a partir de un usuario y clave y la Figura 4 muestra las funciones principales de la aplicación. Se utilizó la librería OpenCV, que permite superponer información digital sobre la imagen, para mostrar las coordenadas geográficas, capturadas por el sensor del dispositivo móvil, junto con el nombre del proyecto sobre la imagen que captura la cámara (ver Figura 5).

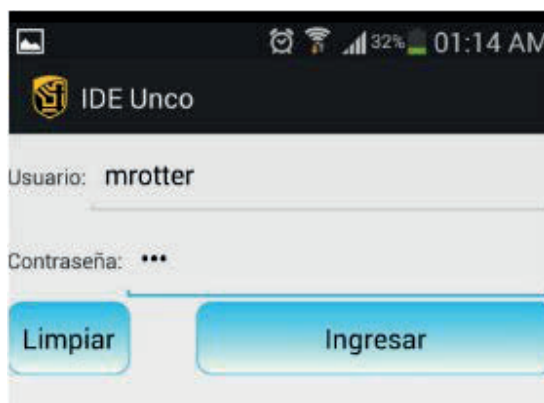


Figura 3. Captura de pantalla: el Usuario se loguea en la aplicación móvil IDEUNCo

La definición de algunas funcionalidades (validar un usuario, actualizar proyectos y sincronizar fotos) incluyeron el diseño y desarrollo de web services en PHP, con el que el dispositivo móvil recibe/envía datos desde/a el servidor.

Un requerimiento fue que el dispositivo pudiera utilizarse sin conexión a Internet. Hay proyectos (por ejemplo, proyectos de la carrera de geografía) que se relevan en campo, donde no hay conexión Wifi ni móvil. Por lo tanto se decidió que cuando el usuario tuviera conexión con Internet, validara su usuario y descargara los proyectos en una base de datos SQLite en el dispositivo móvil, permitiéndole trabajar en forma offline.

En las revisiones de la aplicación surgieron los siguientes incrementos de la funcionalidad:

1. Necesidad de poder ver la foto desde la aplicación. Para este caso se incorporó una interfaz que liste las fotos y que con un *touch corto* (tocar la pantalla) se invoque a la galería de Android.
2. Necesidad de poder eliminar una foto desde la aplicación. En la misma interfaz para visualizar la foto, se optó por utilizar un *touch largo* (*realizar presión sobre la pantalla un segundo*) para desplegar un menú contextual que confirme la eliminación.

Además surgieron las siguientes mejoras, para poder abarcar una mayor cantidad de dispositivos móviles Android:

1. Los primeros dispositivos utilizados para testear la aplicación eran superiores a la versión Android 4.2.2, donde la aplicación se instalaba correctamente. Cuando se probó en tablets con versión Android 4.0.3 dejó de funcionar. Este problema resultó en la

evaluación y cambio de la API de desarrollo Android por una versión anterior, además del reemplazo de algunos componentes visuales (por ejemplo: image button por button).



Figura 4. Capturas de pantalla: Menú principal de opciones de la aplicación móvil IDEUNCo



Figura 5. Capturas de pantalla: Toma de la cámara con información geográfica superpuesta.

2. En principio, sólo tomaría las coordenadas geográficas mediante GPS, porque es más exacto que otros proveedores de ubicación. El problema se producía en lugares cerrados donde el dispositivo no encuentra la señal. Además varios dispositivos no tenían GPS. La

decisión fue dar la posibilidad al usuario de elegir entre tomar los datos de GPS o a través de su conexión Wifi/3G.

Los requerimientos Técnicos del Dispositivo Móvil para utilizar la aplicación Android desarrollada que interactúa con IDEUNCo son: Cámara de fotos, Sensor GPS: para obtener coordenadas geográficas de ubicación. Conexión a Internet (3g / wifi para validar usuario y descargar proyectos activos. Es de preferencia la utilización de una conexión wifi para sincronización de fotos), sistema Operativo Android 4.0.3 o superior.

## 6. DOCUMENTACIÓN

Para documentar el análisis y desarrollo de IDEUNCo se utilizaron diagramas de casos de usos del Lenguaje de Modelado Unificado (UML). A modo de ejemplo las Figuras 6 y 7 permiten visualizar los casos de uso de un usuario de la aplicación móvil asociada a IDEUNCo.

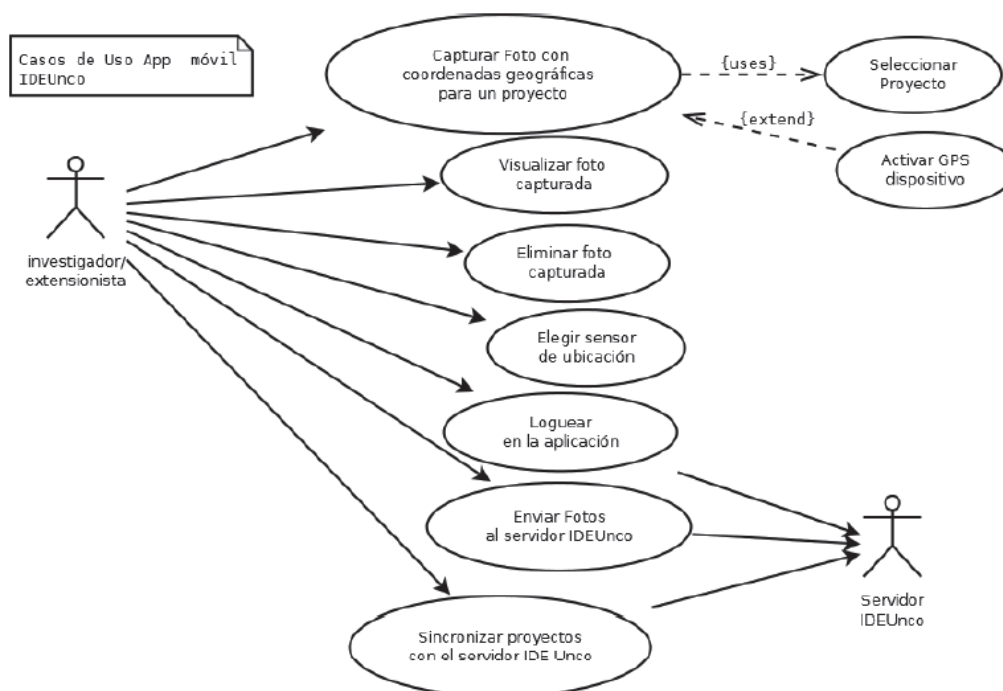


Figura 6: Casos de Uso Aplicación Móvil (App Móvil)

Para acceder a la aplicación el usuario (investigador o extensionista) debe utilizar el usuario y contraseña asignado por el administrador de IDEUNCo. Es necesario que quienes utilicen la aplicación sean usuarios autorizados, responsables de las fotografías que capturan (caso de uso "Loguear en la aplicación"). El objetivo principal de la aplicación es capturar fotografías georreferenciadas para un proyecto. Por ejemplo, el proyecto de extensión "Olimpiadas de Programación para la Escuela Media" organiza

torneos de programación de los que se podrían tomar fotos georreferenciadas (caso de uso "Capturar Foto con coordenadas geográficas para un proyecto).

Después que el usuario captura varias fotografías, tiene que poder visualizarlas para determinar cuáles sirven para el proyecto y cuáles deben ser eliminadas (casos de uso "visualizar foto capturada" y "eliminar foto capturada").

El usuario debe descargar la información de los proyectos del servidor IDEUNCo, que se almacena en el dispositivo móvil para estar disponible si no hay conexión a Internet. El objetivo es que todos los usuarios descarguen el mismo identificador de proyecto al cual asociar la foto (caso de uso "Sincronizar proyectos con el servidor IDEUNCo").

El usuario puede elegir el sensor de ubicación más conveniente, puede utilizar el GPS o la conexión de red (caso de uso "Elegir sensor de ubicación").

Cuando el usuario determina cuales son las fotos que serán publicadas, conecta el dispositivo móvil a Internet y envía las fotos al servidor para que se almacenen en la capa de puntos de IDEUNCo. (caso de uso "Enviar fotos al servidor IDEUNCo").

El investigador/extensionista delimita el área de acción de un proyecto, ingresando un polígono sobre el territorio. Es imprescindible que ingrese el link a la página del proyecto, donde se encuentre toda la información del mismo (caso de uso "Ingresar proyecto"). En el servidor de IDEUNCo, se deben dar de alta los usuarios editores de información geográfica, ya sea para subir fotos georreferenciadas como para ingresar áreas de acción de los proyectos (caso de uso "Ingresar usuarios").

## **7. CONCLUSIONES**

Como hemos enunciado previamente el objetivo de crear IDEUNCo (Nodo IDE de la Universidad Nacional del Comahue) fue fortalecer la presencia de la Universidad en la sociedad e interactuar con otros proyectos y propuestas de la sociedad civil, y disponer de una aplicación móvil que facilite la difusión de actividades de docentes, investigadores y extensionistas en el medio social.

Los beneficios más significativos de la implementación de IDEUNCo son:

1. Implementar del nodo IDE para contener la información geoespacial principal de la Universidad, y que la misma esté en un formato estándar y que pueda ser consumida por cualquier usuario de una infraestructura de datos espaciales. Esto permitirá desarrollar un importante componente de "divulgación", ya que es fundamental "identificar y evaluar los aspectos políticos sobre uso, producción, acceso y distribución de la información" (Massera y Freddo, 2014) y analizar "el grado de democratización de la información geográfica y la necesidad de crear estrategias más claras en términos del uso de esta información con fines sociales y académicos" (Massera y Freddo, 2014).

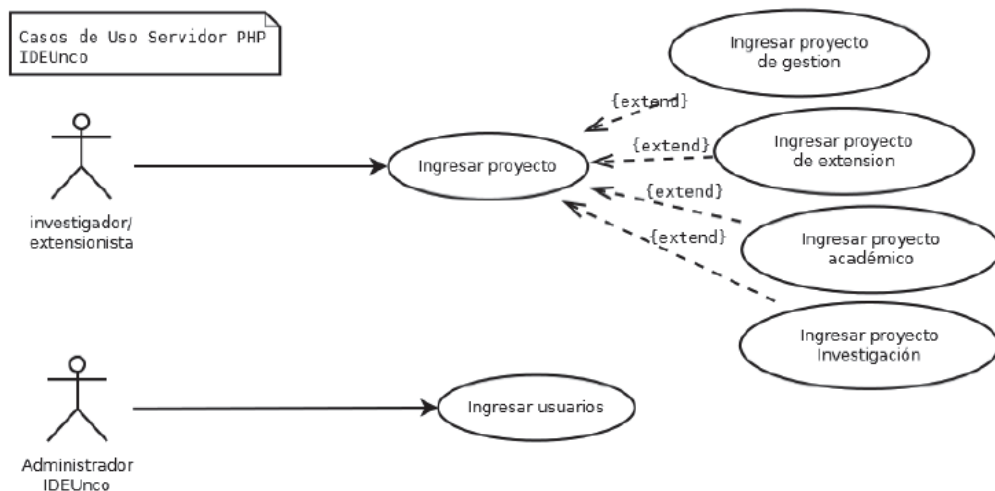


Figura 7: Casos de Uso Aplicación Móvil (Servidor PHP IDEUNCo)

2. Crear los medios para poder incorporar paulatinamente la información actual e histórica en un sistema de información geográfico en cuatro capas fundamentales del quehacer académico: las capas de información de las actividades de extensión, investigación, académicas y de gestión que la Universidad Nacional del Comahue está realizando en el medio. Estas cuatro capas, permitirán difundir la presencia de la Universidad en el territorio, lo cual será útil no solamente para que la sociedad civil conozca qué actividades se desarrollan sino para que la propia comunidad académica esté al tanto de actividades de otras unidades académicas (otras facultades) de su misma casa de altos estudios. Respecto de esto último, debido a que la información no siempre es “compartida equitativamente” (Centro de Gobierno Digital, 2012) consideramos que IDEUNCo también es un importante recurso para la comunicación intra e interinstitucional.

3. Validación empíricamente el desarrollo de esta poderosa herramienta ha permitido indirectamente que la propuesta originada en el grupo de Investigación de Gobierno Electrónico (Proyecto 04F003 de la Facultad de Informática) se conjugue con una necesidad concreta del Departamento de Geografía: una necesidad de actualización curricular. El mencionado Departamento solicitó apoyo académico a nuestra Facultad para brindar una clase teórico-práctica sobre IDE. Esa oportunidad fue aprovechada para realizar la validación empírica del nodo IDEUNCo. Un grupo significativo de alumnos y docentes del Departamento de Geografía fue capacitado prácticamente en el uso de tecnología de IDE, obteniendo una adecuada valoración acerca de los desarrollos implementados en IDEUNCo y de su aplicación móvil asociada.

4. La aplicación de fotos georreferenciadas permite generar instantáneas concretas a la iniciativa de visibilizar la presencia de la Universidad en el Comahue, además de constituir

un importante instrumento de socializar los cuatro tipos de prácticas más importantes del nivel académico. Esta funcionalidad puede ser atractiva para las generaciones de estudiantes que disponen de dispositivos móviles. La aplicación al poder instalarse en sus teléfonos móviles permitirá un puente directo entre los actores principales de la UNC y el nodo IDEUNCo.

Desde el grupo de Academia y Ciencia que conforma la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina siempre se ha motivado la presencia y participación de las universidades en la construcción de infraestructura de datos espaciales. Nuestra Universidad participa activamente en el grupo de trabajo de Academia y Ciencia. Desde hace un año distintas universidades han comenzado a adherirse a IDERA, y nuestra casa de estudios persigue también este importante objetivo. La adhesión a IDERA requiere que la firma de un convenio y la aprobación de una Ordenanza del Consejo Superior. La adhesión es sin duda un paso necesario, pero no suficiente. La actividad principal que se desprende es poder trabajar en el marco de la IDE nacional, esto es, lograr que nuestra Universidad cuente con su propio nodo IDE, que permita difundir información propia en el marco de una infraestructura de datos espaciales. Para alcanzar este propósito se analizó la tecnología de software libre con la cual se pudo implementar un nodo IDE de nuestra Universidad, y luego empleando la mejor combinación tecnológica (un ecosistema de distintos softwares) se logró la implementación del nodo, el cual se denomina IDEUNCo.

El nodo IDEUNCo permite estructurar la información de las principales iniciativas de nuestra casa de altos estudios en el medio. La difusión de estas iniciativas fundamentalmente estarán ubicadas geográficamente a partir de capas de información y servicios web que podrán ser consumidos por otros actores de cualquier nodo de IDERA que lo requiera, permitiendo de este modo que la información fluya por medio de estándares OGC y permita la interoperabilidad.

Debido a que la zona geográfica que abarca nuestra universidad es una de las más extensas a nivel país luego de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), el nodo se constituye como una importante herramienta para difundir en una considerable área geográfica la presencia académica. El nodo en sí está construido de tal forma que no contiene la información alfanumérica de los proyectos (de extensión, investigación, académica y de gestión) en el propio nodo, sino que se vincula a sus páginas web específicas. Es decir que el nodo es un instrumento para conocer geográficamente dónde se desarrollan (o se desarrollaron) actividades de la UNCo, y dispondrá de un vínculo hacia los proyectos concretos que los gestionan. De este modo, el nodo es articulador a la vez de contenedor geográfico.

La implementación de una aplicación móvil que actúa en correspondencia con la IDEUNCo y la cual permite georreferenciar fotos en otra de las capas, emerge como un importante insumo de la IDE académica. Permite un punto de conexión de los actores (estudiantes, docentes y no docentes) con la IDEUNCo, y difundirá a partir de mecanismos multimedia instantáneas del quehacer académico en la sociedad. Se considera que esta primera aplicación asociada a la IDEUNCo es una de tantas importantes iniciativas que se podrán desarrollar en torno al nodo.

Como actividades y líneas de trabajo futuro se pueden destacar:

- Mejorar la interfaz del geoexplorador de IDEUNCo. Integrar nuevas capas de información incluyendo capas raster de información a partir de servicios WCS.
- Incorporar a IDEUNCo análisis de información geoespacial a través de servicios WPS.
- Producir y monitorear información geográfica voluntaria.
- Desarrollar aplicaciones que permitan realizar funcionalidades de análisis espacial.
- Utilizar el lenguaje de Esquema Conceptual para desarrollar modelos de información geográfica.
- Embeber visualizadores más sencillos de IDEUNCo en la página Web de la Universidad Nacional del Comahue.

Esta lista de líneas de trabajo futuro no es taxativa. La iniciativa es continuar abordando alguna de ellas en la tarea de investigación del grupo de Modelos y Tecnologías de Gobierno Electrónico. Otras iniciativas serán desarrolladas por el próximos tesisistas que trabajen con el nodo IDEUNCo.

## **8. AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo se desarrolló en el marco del proyecto PROMINF y del proyecto de investigación "Modelos y Tecnologías de Gobierno Electrónico" (04/F003) de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional del Comahue. Se agradece el apoyo brindado de las profesoras del Seminario SIG de la carrera de Geografía, Celia Torrens y Vanesa Cappelletti quienes facilitaron un espacio para realizar la validación de IDEUNCo.

## **9. REFERENCIAS**

Center for Digital Government (2012). The New Information Democracy. Using Enterprise Content Management to Make a Difference with Government Services. Accesible en: <https://www.laserfiche.com/resource/whitepaper-new-information-democracy/>

Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina CIESPAL (2013). La democratización de la comunicación y la información en América Latina. ISBN: 978-9978-55-110-3. Ediciones Ciespal.

Free Software Foundation (2015). Definición de software libre. <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>. Accedido 05/07/2015.

General Assembly of the United Nations (1948). Universal Declaration of Human Rights.

Lobatón, S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP) y cartografía social. Cuadernos de Geografía, Revista Colombiana de geografía, Nro 18, pp. 9-23. ISSN: 0121-215X. Bogotá, Colombia.

Massera, C. B., Freddo, B. V. (2014). SIG participativo: construcción de una cultura de información democrática. Capítulo 4. Hacia una geografía comunitaria: Abordajes desde cartografía social y sistemas de información geográfica. ISBN 978-987-1937-34-9

Public Space and Democracy (2001). Editado por Marcel Hénaff, Tracy B. Strong. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Rotter, M. (2015). Tesis de Grado IDEUNCo Hacia una Infraestructura De Datos Espaciales del ámbito Académico. Desarrollo de Aplicación Móvil para el envío de Fotografías Georreferenciadas. Facultad de Informática. Universidad Nacional del Comahue.