

# Infraestructuras de datos espaciales: Propuesta de implementación en la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar, Universidad Nacional, Costa Rica

Cedeño-Montoya Bepsy<sup>1</sup>, Mondragón-Alemán, Kimberly<sup>2</sup>, Moraga-Peralta Julio César<sup>3</sup>, Solano-Mayorga, Manuel Antonio<sup>4</sup>

1 Programa en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (PROSIGTE), Escuela de Ciencias Geográficas/Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar/Universidad Nacional  
Campus Omar Dengo/Heredia/Costa Rica  
bepsy.cedeno.montoya@una.cr

2 Programa en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (PROSIGTE), Escuela de Ciencias Geográficas/Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar/Universidad Nacional  
Campus Omar Dengo/Heredia/Costa Rica  
kimberly.mondragon.aleman@una.cr

3 Programa en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (PROSIGTE), Escuela de Ciencias Geográficas/Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar/Universidad Nacional  
Campus Omar Dengo/Heredia/Costa Rica  
julio.moraga.peralta@una.cr

4 Programa en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (PROSIGTE), Escuela de Ciencias Geográficas/Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar/Universidad Nacional  
Campus Omar Dengo/Heredia/Costa Rica  
manuel.solano.mayorga@una.cr

## RESUMEN

Este trabajo tiene relación con el primer intento de establecer una Infraestructura de Datos Espaciales para la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar, Universidad Nacional, Costa Rica. En este proyecto participan diferentes investigadores de las Unidades Académicas; algunos con experiencia en el manejo de la información geográfica y otros no, sin embargo, en todos los casos, los proyectos tienen como común denominador el manejo de información geográfica. UNA - RED - IDE - FCTM tiene como objetivo principal implementar una metodología que permita la estandarización y homologación de la información geográfica de los proyectos de investigación y extensión de la FCTM. De cada unidad académica se han seleccionado proyectos, para un total de 20, posteriormente cada investigador deberá replicar la metodología en otros proyectos de cada unidad, permitiendo que todos los proyectos de la FCTM logren estandarizar y homologar la información geográfica. El proyecto ha permitido consolidar un grupo de trabajo que trata de estandarizar la información, aportando elementos a la normativa nacional, por ejemplo nuevos objetos geográficos que no se encuentran en el Catálogo Nacional de Objetos Geográficos o métodos para la creación de metadatos. Por último, se pretende al final del proyecto incentivar a todos los académicos de la Universidad Nacional en estandarizar y homologar la información geográfica para que la misma pueda ser publicada en el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

Palabras clave: IDE, información geográfica, estándares, normativa, Costa Rica.

## ABSTRACT

*This work shows the first attempt to establish a Spatial Data Infrastructure for the Faculty of Earth and Sea Sciences, National University, Costa Rica. This project involves different researchers from the Academic Units; some with experience in the management of geographic information and others not, however, in all cases, projects have as their common denominator the management of geographic information. FCTM's main objective is to implement a methodology that allows the standardization and homologation of the geographic information of the research projects and extension of the FCTM. Have been selected 20 projects, at least two from each academic unit, and each researcher will then have to replicate the methodology in other projects, allowing all FCTM projects to standardize and homologate*

*geographic information. The project has allowed the consolidation of a working group that tries to standardize the information, contributing elements to the national regulations, for example new geographical objects that are not in the National Catalog of Geographic Objects or methods for the creation of metadata. Finally, it intended at the end of the project to encourage all academics of the National University to standardize and homologate the geographical information so that it can be published in the National System of Territorial Information (SNIT).*

**Keywords:** *SDI, Geographical information, standards, regulations.*

## I. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) de Costa Rica se encuentra impulsando el desarrollo e implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales para Costa Rica (IDECORI), trabajo que oficialmente da inicio con el decreto ejecutivo 33773 JP-H-MINAE-MICIT del 7 de mayo del 2013, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N°134 del 12 de julio de 2013, con el que se crea el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) y se busca el establecimiento y consolidación de la IDECORI.

El 9 de marzo de 2016 el IGN anuncia la oficialización de una serie de Normas Técnicas de Información Geográfica (NTIG) para el país.

Para Costa Rica, la oficialización de estas normas implica un avance en el manejo de la Información Geográfica (IG) en cuanto a estandarización de datos espaciales pues aunque se han realizado diversos esfuerzos para implementar la IDE, por uno u otro motivo no se han obtenido los resultados esperados.

La Escuela de Ciencias Geográficas desde ya varias décadas ha venido colaborando con el IGN en diversas iniciativas para implementar estrategias en el manejo de la IG. Es por lo anterior que en el 2015 se consigue financiamiento interno para desarrollar el proyecto UNA Red Infraestructura de Datos Espaciales de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar (UNA - RED - IDE - FCTM) y el cual pretende colaborar desde la academia con el IGN en el desarrollo de IDECORI.

Mediante esta propuesta se busca homogenizar criterios dentro de la Universidad Nacional, iniciando por la FCTM, con respecto al manejo de la IG, para su catalogación y homologación de acuerdo a los estándares nacionales.

Además se pretende contribuir con el IGN a crear cultura, en los generadores y usuarios de información geoespacial, sobre aplicación de estándares en la creación, manejo y tratamiento de información geográfica, problema nacional que requiere del apoyo de todos los sectores y actores para resolverlo.

## II. MÉTODO

Una IDE puede definirse como un conjunto de datos espaciales, tecnología, normas, estándares y planes institucionales que ayudan a facilitar la disponibilidad y acceso a dichos datos espaciales (Olaya, 2012). Las IDEs nacen ante la necesidad de facilitar el acceso y el uso de la información geográfica, al considerarla un insumo fundamental para los proyectos que se basan en plantear soluciones ante problemáticas sociales, ambientales, económicas, que involucren una visión integral del territorio. (Gómez, 2010).

El desarrollo de las IDE trae consigo un nuevo planteamiento en el que los datos necesitan elementos adicionales para ser verdaderamente productivos. Una Infraestructura de Datos Espaciales es, por tanto, mucho más que datos. Como indica Nebert (2004), una IDE incluye, además de los datos y atribu-

tos geográficos, documentación suficiente (los denominados metadatos), un medio para descubrir, visualizar y valorar los datos (catálogos y cartografía en red) y algún método para proporcionar acceso a los datos geográficos (generalmente, Internet es el medio principal). Además, debe haber servicios adicionales o software para permitir aplicaciones de los datos. Por último, para hacer funcional una IDE, también debe incluir los acuerdos organizativos necesarios para coordinarla y administrarla a escala regional, nacional y transnacional (Olaya, 2012).

En el caso de Costa Rica, la iniciativa IDE la lidera el IGN y ha sido denominada IDECORI. A la fecha se han publicado, mediante la página del SNIT ([www.snitcr.go.cr](http://www.snitcr.go.cr)), seis documentos titulados:

- NTIG\_CR01\_01.2016: Sistema de Referencia Geodésico de Costa Rica
- NTIG\_CR02\_01.2016: Catálogo de Objetos Geográficos para Datos Fundamentales de Costa Rica
- NTIG\_CR03\_01.2016: Modelo de Datos Geográficos de Costa Rica, escalas 1:1000, 1:5000 y 1:25000
- NTIG\_CR04\_01.2016: Perfil Oficial de Metadatos Geográficos de Costa Rica.
- NTIG\_CR05\_01.2016: Estándares para la Publicación Web de la Información Geográfica de Costa Rica
- NTIG\_CR06\_01.2016: Especificaciones cartográficas para el Mapa Topográfico escala 1:25000 de Costa Rica.

Como indica el IGN (2016) en el anuncio de oficialización, todos estos documentos son:

*... la primera versión de una iniciativa que facilitará y adecuará el intercambio de información en el ámbito del sector público, sector privado, personas físicas y público en general, además de promover una manera precisa y ordenada sobre la difusión y uso de los datos geográficos.*

Entre las múltiples instituciones generadoras y usuarias de datos geográficos a nivel nacional, ha existido un grupo que ha venido apoyando al IGN en sus intentos de consolidar una IDE. Estas instituciones son Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Tribunal Supremo de Elecciones (TSE), Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA-MINAE), Universidad Nacional (UNA), Programa de Investigaciones Aerotransportadas (PRIAS), Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). De las anteriores solo las primeras tres han comenzado a implementar una IDE institucional con el objetivo de uniformar y estandarizar el trasiego de la información geográfica dentro de sus instituciones.

La UNA, representada por el Programa en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (PROSIGTE) de la Escuela de Ciencias Geográficas (ECG), ha participado de todos esos intentos que guiaron a lo que hoy es IDECORI, apoyando al IGN y liderando una serie de eventos a nivel nacional (Encuentros

de Usuarios en Sistemas de Información Geográfica y Teledecepción), cuyo objetivo es colocar sobre la mesa el tema de la importancia de la creación de una IDE para Costa Rica.

Debido a que hoy día se cuenta con la normativa oficial, la UNA pretende seguir apoyando la consolidación de la IDECORI mediante tres áreas claves que le permiten colaborar con el desarrollo del país: docencia, investigación y extensión.

El PROSIGTE, como parte de la ECG, está adscrito a la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar (FCTM), que además está compuesta por otras dos unidades académicas (Escuela de Ciencias Agrarias - ECA, Escuela de Ciencias Ambientales - EDECA) y cinco institutos (Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre - ICOMVIS, Instituto de Investigación y Servicios Forestales - INISEFOR, Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas - IRET, Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica - OVSICORI, Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales - CINAT) los cuales tienen relación directa con el manejo de la información geográfica, pero con el agravante que cada centro procesa la información de acuerdo a sus intereses.

Según el Plan Estratégico de la FCTM, la misma aspira convertirse en una instancia académica de referencia a nivel nacional e internacional en campos y disciplinas relacionadas a la conservación y manejo de especies, sistemas de producción sostenibles, calidad ambiental y salud, cambio climático, gestión del territorio, entre otros. Todo lo anterior se encuentra estrechamente relacionado al uso y gestión de la IG, por lo cual una red que se ocupe de estos aspectos fortalecerá a la FCTM, a la UNA y al país en general.

Por lo anterior es que dos unidades académicas (ECG y ECA) junto a los cinco institutos que forman parte de la FCTM decidieron crear y participar del proyecto UNA-RED-IDE-FCTM, como una forma de fortalecer los programas y los proyectos inter y multidisciplinarios de investigación y extensión, a través de procesos de intercambio, vinculación interna y externa, para que generen conocimientos innovadores y aportes sustantivos a la sociedad.

La UNA-RED-IDE-FCTM busca que todos los académicos que generan y procesan IG lo hagan bajo los estándares y normas que el IGN ya ha oficializado, de esta manera se podrá construir una cultura, primero a nivel de facultad, después a nivel de la Universidad Nacional y por último a nivel nacional para estandarizar la información geográfica en cualquier ámbito de acción y/o investigación.

Después de analizar las pasadas experiencias en el intento de consolidar esfuerzos para implementar una IDE nacional, como también este nuevo intento por parte del IGN, la UNA desea ser un agente reproductor para capacitar a funcionarios, técnicos, académicos, etc., que se encuentren interesados en aplicar la normativa para el tratamiento de la IG propuesta por el IGN.

La UNA como una entidad académica debe aportar al país sus experiencias para el desarrollo del mismo, es por esto que se plantea que una entidad universitaria está en la obligación de apoyar todas aquellas iniciativas que busquen el desarrollo del país.

Se aspira a que la Universidad Nacional sea la primera universidad nodo del SNIT y por lo tanto, la primera casa de estudios superiores en que se implemente la estandarización de los datos espaciales en todos los proyectos de docencia, investigación y extensión.

El proyecto, que aún se están ejecutando, consta de una serie de etapas que se detallan a continuación:

1. Elaboración de un diagnóstico sobre los datos geoespaciales, de al menos tres de Proyectos Académicos (PPAA: en el área de docencia, investigación y/o extensión) de las unidades participantes que crean y utilizan las unidades académicas e institutos pertenecientes a la FCTM.

El diagnóstico se realizó con el fin de identificar el nivel de conocimiento y aplicación de normas IDE que tienen los académicos de la facultad, el tipo de datos espaciales que crea o utilizan, las fuentes y escalas de los datos así como el tipo de software utilizado.

2. Realizar un proceso de capacitación de los integrantes en la Infraestructura de Datos Espaciales.

La red está integrada por al menos un representante de cada una de las unidades académicas e institutos mencionados anteriormente. Cada uno de estos académicos posee una formación base diferente, por lo que hay diversidad de profesiones: geógrafos, ingenieros forestales, químicos, especialistas en silvicultura y manejo de recursos naturales, entre otros, por lo que cada uno cuenta con un nivel de experiencia diferente en el manejo de datos geoespaciales.

La capacitación, para el grupo de trabajo, es fundamental con el fin de poseer todos un nivel básico de conocimiento sobre lo que son las IDE, que normativa ha generado IDECORI y cómo aplicarla a las diferentes áreas de conocimiento que se desarrollan en la FCTM.

3. Aplicar el perfil oficial de Metadatos, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, que permita la descripción de los datos geoespaciales de las Unidades e Institutos de la FCTM.

Los metadatos entendido como los "datos acerca de los Datos" (Olaya, 2014: 767) tienen la misión es explicar el significado de los datos. Es decir, ayudan a los usuarios de los datos a entender mejor el significado que estos tienen y la información que guardan. Los metadatos son un documento adicional que acompaña a los datos, y que permite una mejor gestión y una utilización más precisa de ellos.

Se han seleccionado tres PPAA por unidad o instituto participante, de forma tal que se cuente con una serie de datos que ejemplifiquen la labor que se realiza en la FCTM. Se le ha solicitado a los coordinadores de cada proyecto que faciliten los datos generados en el mismo, sean capas vectoriales o en formato raster, y para cada uno de estos datos se ha completado una ficha de metadatos, siguiendo lo establecido en la norma NTIG\_CR04\_01.2016: Perfil Oficial de Metadatos Geográficos de Costa Rica.

4. Clasificar los datos geoespaciales de tres PPAA de las Unidades académicas involucradas de la FCTM utilizando el Catálogo de Objetos propuesto por el Instituto Geográfico Nacional.

Los datos geoespaciales, vectoriales o raster, de cada PPAA participante se están catalogando a partir de la norma NTIG\_CR02\_01.2016: Catálogo de Objetos Geográficos para Datos Fundamentales de Costa Rica, documento en el que se establecen una serie de códigos para catalogar los objetos geográficos representados a nivel cartográfico. A la fecha, el documento está compuesto por 10 temas (entre los cuales están control geodésico, relieve, infraestructura vial y transporte, cobertura y uso del suelo, entre otros) dentro de los cuales se encuentran una serie de grupos de datos para los que se especifican códigos a asignar a cada atributo de los datos.

5. Establecer espacios de comunicación permanentes con los integrantes de la red para la publicación de resultados.

Una vez que se cumpla con la catalogación de los datos de los PPAA seleccionados y con completar los metadatos respectivos, se avanzaría hacia la fase de publicación de resultados mediante publicación en la web utilizando los estándares del Open Geospatial Consortium (OGC) y aplicando la norma NTIG\_CR05\_01.2016: Estándares para la Publicación Web de la Información Geográfica de Costa Rica.

Se busca aprovechar la infraestructura tecnológica existente en la FCTM, utilizando el portal de Mapoteca Virtual (otro proyecto desarrollado en la ECG), para posteriormente avanzar hacia el establecimiento de la UNA como un nodo permanente en el SNIT.

6. Concientizar a la comunidad universitaria sobre la necesidad de estandarizar y catalogar la información geográfica.

Esta tarea se ha venido desarrollando mediante charlas, en las que personeros del IGN han explicado a académicos y estudiantes de la UNA en que consiste IDECORI, su importancia, cuál es la normativa que de ahí surge, en que consiste el SNIT y el visor cartográfico, como utilizar los servicios publicados y como contribuir a consolidar la IDE nacional.

De igual manera PROSIGTE por medio de la organización del Día Internacional del SIG como los Encuentros Nacionales de Usuarios en SIG y TD ha venido apoyando las iniciativas que el IGN ha desarrollado para impulsar las iniciativas IDE, todo esto como parte de los compromisos de una universidad nacional y pública.

También, desde la red IDE se han generado productos y talleres que han permitido iniciar con la divulgación y capacitación de académicos y estudiantes de la FCTM, mediante la docencia en las diferentes carreras universitarias, así como en pequeños talleres sobre elementos concretos de la IDE.

7. Colaborar con el Instituto Geográfico Nacional y otras instituciones en la consolidación de la IDE Nacional.

La labor de la UNA - RED -IDE - FCTM, no se limita a lo interno de la UNA, aunque es el público meta, pues al utilizar la normativa se han identificado problemas para la aplicación y se han están proponiendo alternativas y soluciones que se espera puedan ser consideradas por el IGN.

Además se continúa trabajando con instituciones a nivel nacional en la realización de eventos de divulgación de los primeros resultados de aplicación de la normativa y en el desarrollo de nuevas propuestas de estandarización para sectores que aún no han sido considerados por el IGN, como los gobiernos locales o en temas como la elaboración de mapas de Cobertura y Uso de la Tierra.

El PROSIGTE tiene entre su programación el desarrollar un pequeño programa de capacitación virtual en el tema de IDE, específicamente de aplicación de normas de IDECORI, dirigido a interesados a nivel nacional, tanto del sector público como privado.

### III. RESULTADOS

A pesar de que la UNA-RED-IDE-FCTM fue formulada por siete escuelas e institutos, solo cinco han participado de forma activa. Se seleccionaron un total de 14 PPAA participantes, los cuales han facilitado una serie de datos vectoriales y raster a los que se están aplicando los estándares de IDECORI (ver Tabla I).

**TABLA I**  
LISTADO DE PPAA PARTICIPANTES EN UNA-RED-IDE-FCTM

UNIDAD ACADÉMICA O INSTITUTO	NOMBRE DEL PPAA PARTICIPANTE
Escuela de Ciencias Geográficas (ECG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la herramienta GPS en la enseñanza de Cartografía</li> <li>• Balance hídrico de la Región Central de Costa Rica.</li> <li>• Programa de Estudios Turísticos Territoriales.</li> </ul>
Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre (ICOMVIS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacciones entre el ser humano y la fauna silvestre, y las implicaciones para la salud de las poblaciones, en el Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica.</li> <li>• Interacciones entre humanos y crocodilidos en Costa Rica.</li> <li>• Monitoreo biológico de jaguar (<i>Panthera onca</i>), Puma (<i>Puma concolor</i>), otros felinos silvestres y sus presas naturales en Costa Rica.</li> </ul>
Instituto de Investigación y Servicios Forestales (INISEFOR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de ecosistemas forestales para el fortalecimiento de estrategias de conservación y uso de bosques: una contribución a la iniciativa Costa Rica Carbono Neutral.</li> <li>• Monitoreo continuo de plantaciones forestales en Costa Rica</li> <li>• Laboratorio de Teledetección de Ecosistemas</li> </ul>
Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencias, riesgos e impactos asociados al cultivo de palma aceitera en el Pacífico Sur (Pipal Sur).</li> <li>• Gestión integral participativa del agua en la microcuenca Potrero Caimital (GIPA).</li> </ul>
Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de compuestos fenólicos Totales y la capacidad Antioxidante de los Propóleos provenientes de varios pisos altitudinales en Nicoya, Guanacaste</li> <li>• Valoración de la presencia y contenido de esteres de forbol y alcaloides pirrolizidínicos en miel de abejas producida en CR</li> </ul>

A partir del diagnóstico realizado en la FCTM se ha identificado que existe un bajo nivel de conocimiento sobre IDE y su aplicación a los diferentes tipos de datos que se generan en las unidades académicas e institutos.

La ECG, escuela integrada por académicos de profesión geógrafos, es el único espacio de la FCTM donde hay conocimiento claro sobre la IDE y su importancia, sin embargo los estándares IDECORI solo son aplicados en dos proyectos adscritos a la unidad a pesar de que se crea gran cantidad de datos.

En el resto de unidades académicas e institutos, la generación de datos es incipiente suelen realizar levantamientos de tipo puntual, utilizando herramientas GPS (navegadores), que permiten representar sitios de muestreo o la presencia de elementos de interés.

El CINAT es el instituto con menor conocimiento aplicado en el tema, son usuarios muy básicos de navegadores GPS y solo los utilizan para conocer las coordenadas de puntos de interés las cuales anotan en tablas, sin llegar a crear archivos vectoriales para representarlas cartográficamente.

Se identificó que en el ICOMVIS y en el IRET las investigaciones se realizan con apoyo de profesionales o estudiantes de la Escuela de Ciencias Geográficas, en quienes se delegan las tareas de creación y manejo de datos espaciales. Lo que explica el poco conocimiento de los coordinadores de proyectos académicos en materia de estandarización de datos espaciales.

Otra de las etapas en las que se ha venido trabajando es en la aplicación de la norma NTIG\_CR04\_01.2016: Perfil Oficial de Metadatos Geográficos de Costa Rica, para lo que se ha solicitado a los participantes de la RED el recopilar la información

básica de cada uno de los datos geográficos correspondientes a los distintos PPAA. Se busca que esta información permita: identificar el dato (título, palabras clave, resumen, objetivos, formato, información de contacto, entre otros), conocer quién y cómo se distribuye, como fue generado el dato (representación espacial, sistema de referencia, calidad) y finalmente identificación del mismo metadato.

Por el nivel de conocimiento de los académicos integrantes de la RED sobre temas IDE y manejo de programas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) la tarea de completar metadatos ha sido compleja. Con el fin de facilitar el proceso y pensando en la incorporación futura de otros colaboradores de ramas ajenas a la geografía, es que se diseñó una guía para la creación de metadatos.

El documento se denomina “Opciones de implementación del Perfil Oficial de Metadatos Geográficos para Costa Rica” y fue generado orientar el proceso de creación de metadatos, cumpliendo con la normativa emanada del IGN y considerando el nivel de experiencia del usuario en el tema,

En la guía se ofrece al usuario la posibilidad de utilizar una de tres plataformas: el software libre Geonetwork (programa que propone el IGN para la generación de metadatos), el programa licenciado ArcCatalog (parte del ArcGIS de ESRI, del cual la UNA cuenta con una licencia CAMPUS), y los documentos en Office Word.

En la guía se incluye el proceso de instalación de Geonetwork y software complementario, explicando luego como importar las plantillas de metadatos creadas por el IGN, como completarlas, validarlas y exportarlas. Para la creación de metadatos en ArcCatalog se describe como seleccionar el perfil de metadatos correspondiente a las plantillas de la norma de IDECORI, el proceso de importación, llenado y exportación de las plantillas, como visualizarlas, validarlas y exportarlas desde Geonetwork, de forma tal que cumplan a cabalidad con el estándar. Finalmente, se incluye como completar en Word la información requerida para los metadatos, esta última opción pensando en aquellos usuarios con experiencia nula en el uso de programas SIG y que pueden acercarse a miembros de la UNA-RED-IDE-FCTM para trabajar de forma conjunta en esta norma.

La guía se está implementando con los académicos integrantes de la RED, ya que su diferente nivel de experiencia permite conocer si lo que se colocó en el documento es suficiente para guiar a otros usuarios, con poca experiencia, en el proceso.

**TABLA II:**  
LISTADO DE CAPAS CON METADATOS CONSTRUIDOS, SEGÚN PPAA PARTICIPANTE EN UNA-RED-IDE-FCTM

NOMBRE DEL PPAA PARTICIPANTE	CAPAS	TIPO DE DATO
Aplicación de la herramienta GPS en la enseñanza de Cartografía	Mosaico_Este	Raster
	Mosaico_Oeste	Raster
	Mosaico_fotosgeo-referenciadas	Raster
	Red_Total	Vector
	Red1_Campus	Vector
	Red1_Heredia	Vector
Interacciones entre el ser humano y la fauna silvestre, y las implicaciones para la salud de las poblaciones, en el Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica.	Red2_Heredia	Vector
	Red1y2_Heredia	Vector
	Puntos_GPS_MA	Vector
Interacciones entre humanos y cocodrilos en Costa Rica.	Edificaciones_cerca_manuelantonio	Vector
	Capturas_Cocodrilos	Vector
Monitoreo biológico de jaguar (Panthera onca), Puma (Puma Concolor), otros felinos silvestres y sus presas naturales en Costa Rica.	CocodrilosConteo	Vector
	Base_Datos2012	Vector
Evaluación de compuestos fenólicos totales y la capacidad antioxidante de los propóleos provenientes de varios pisos altitudinales en Nicoya, Guanacaste	Base_Datos2012	Vector
	SantaRosa_2011	Vector
Valoración de la presencia y contenido de esteroides de forbol y alcaloides pirrolizidinicos en miel de abejas producida en Costa Rica.	CompuestosFenolicosTotalesNicoya-Guanacaste	Vector
	Polen_en_Mielles_MICIT	Vector
Laboratorio de Teledetección de Ecosistemas	EstacionesMeteo-lógicas	Vector
	NDVI	Raster

La UNA-RED-IDE-FCTM está por iniciar con la tarea de clasificación de los datos geoespaciales de tres PPAA de las Unidades académicas involucradas de la FCTM utilizando el Catálogo de Objetos propuesto por el Instituto Geográfico Nacional, para posteriormente avanzar hacia publicación de las capas y los metadatos como geoservicios en la UNA y en el SNIT.

Se ha trabajado en la concientizar a la comunidad universitaria sobre la necesidad de estandarizar y catalogar la información geográfica, pues se han impartido talleres sobre el tema. El pasado 12 de junio de 2017, funcionarios del IGN realizaron una presentación abierta al público en la que explicaron en que consiste IDECORI, que normas se han publicado y a importancia de cada una, los servicios OGC que se han puesto a disposición en el SNIT con una demostración práctica sobre cómo acceder a ellos.

Respecto a la colaboración con el Instituto Geográfico Nacional y otras instituciones para la consolidación de la IDE Nacional, tras la revisión que se realiza actualmente del documento “Opciones de implementación del Perfil Oficial de Metadatos Geográficos para Costa Rica” se buscará presentarlo antes los funcionarios a cargo del tema en el IGN con el fin de que valoren su divulgación a terceros usuarios. Se plantea hacer lo mismo con cualquier otra documentación que se genere en la UNA-RED-IDE-FCTM respecto a aplicación de los otros estándares.



Figura. 1. Vista del documento “Opciones de implementación del Perfil Oficial de Metadatos Geográficos para Costa Rica”.

Es importante señalar que todo lo aprendido está siendo trasladado a la docencia de las unidades académicas involucradas en el proyecto, ofreciendo al estudiantado contenido actualizado y contribuyendo a la divulgación e implementación de la normativa de IDECORI.

#### **IV. CONCLUSIONES**

La implementación de una IDE nacional es una tarea que le compete a una gran cantidad de instituciones públicas, así como a la empresa privada y organizaciones no gubernamentales, pues son múltiples los usuarios y los interesados en la información geográfica y ahí la importancia de contar con datos geoespaciales estandarizados que permitan conocer con certeza el estado, formato y calidad de los mismos.

El rol de las universidades, como centros de enseñanza e investigación debe estar ligado siempre a la búsqueda de beneficios para la colectividad y el apoyar iniciativas nacionales como la divulgación y consolidación de una IDE es parte de esas tareas.

Las formas de contribuir son muchas y en el caso del proyecto UNA-RED-IDE-FCTM se colabora aplicando la normativa a la diversidad de campos del conocimiento en los que se genera

y utiliza información geográfica, señalando vacíos en la documentación y generando material que permita aclarar esos temas, incorporando lo aprendido a la docencia y en procesos de capacitación continua, facilitando espacios de divulgación y presentación de resultados, así como apoyando a todas aquellas instituciones y organizaciones que se encuentren en procesos de implementación de IDEs.

La experiencia de la UNA-RED-IDE-FCTM apenas está empezando y sin embargo las lecciones aprendidas son muchas, por ejemplo: desconocimiento de conceptos básicos como escalas y sistemas de proyección para la creación y el manejo de información geoespacial, la utilización de herramientas SIG y GPS a nivel instrumental sin conocimiento teórico, poca o nula interacción entre unidades académicas o institutos de la FCTM en temas de uso y gestión de información geoespacial, importancia de mostrar espacialmente las áreas donde trabaja la UNA mediante actividades y proyectos de los PPAA, valor agregado de los datos geográficos cuando se les aplican estándares de la información geográfica, entre otros.

Se continuará trabajando en la consolidación del proyecto, la incorporación de más unidades académicas, institutos y facultades de la UNA, con el fin seguir apoyando al IGN y al país en tan importante labor.

#### **AGRADECIMIENTOS**

A los académicos Mónica Retamosa Izaguirre, Eduardo Umaña Rojas, Mauricio Vega Araya y Leonel Córdoba Gamboa, y a la estudiante Shirley Méndez Cordonero, miembros de la UNA-RED-IDE-FCTM, por sus contribuciones al proyecto. A las autoridades de la FCTM por el apoyo en la gestión administrativa de la Red.

#### **REFERENCIAS**

- Olaya, V. (2012). Sistemas de Información Geográfica. Versión revisada el 16 de octubre de 2014. Disponible en <http://volaya.github.io/libro-sig/>
- Nebert, D. (2004) Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook. sl: Global Spatial Data Infrastructure Association.
- Gómez, J. (2010). Desarrollo de una Infraestructura de Datos Espaciales Ferroviaria basada en Software Libre. IV Jornadas de SIG libre. Universitat de Girona.
- Decreto ejecutivo 33797-MJ-MOPT. Ministerio de Justicia y Gracia. Costa Rica. Diario Oficial La Gaceta. San José, Costa Rica. 12 de julio de 2013.