

# Evaluación de Infraestructuras de Datos Espaciales.

El caso de IDERA, análisis y propuestas.

**UNTREF**

UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE TRES DE FEBRERO

**Licenciatura en Sistemas  
de Información Geográfica**  
Universidad Nacional  
de Tres de Febrero

*“Soluciona los errores, pero ten en mente que, aún antes de alcanzar la perfección, tarde o temprano tienes que dejarlo y seguir escribiendo tu próximo proyecto. Alcanzar la perfección es como perseguir el horizonte, siempre debes seguir adelante.”*

*Neil Gaiman*

## Agradecimientos

A Mariana Gasparotto, directora, colega y amiga

A Carlos Rodolfo Martínez, experto en tesis, pero sobre todo partenaire de la vida

A la universidad pública, ahí me caigo siempre

Al bodoque, porque no hay nada más puro en este mundo

## Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos	2
Tabla de Ilustraciones	4
Introducción	5
1. Problema de investigación y objetivos	6
a. Objetivo General	6
b. Objetivos Específicos	6
2. Marco Teórico	7
Evaluación y Monitoreo	7
Infraestructuras de Datos Espaciales	7
Estándares e Interoperabilidad	9
Metaevaluación	10
3. Metodología aplicada	11
4. Estado del arte	13
Monitoreo y Reporte de INSPIRE	14
Reporte de la COGO	15
Evaluación de eSDI-Net+	16
Evaluación de UN-GGIM:Américas	18
Índice de aptitud Clearinghouse	19
Índice de Alistamiento	19
Evaluación de Gideon	21
Evaluación de la PSDI	22
Evaluación de la IDEC	23
5. La evaluación de IDE de IDERA	24
a. Antecedentes	24
IDERAS	24
Estudio previo de los nodos IDE	25
Del seguimiento de nodos a la necesidad de su evaluación	32
b. Primera versión	33
c. Identificación de oportunidades de mejora	44
¿Cómo se implementa la Evaluación de IDE de IDERA?	45
¿La metodología de evaluación de IDERA permite conocer el grado de funcionamiento efectivo de una IDE?	46
¿Cuentan los organismos con información clara y concreta acerca de los estándares de IDERA que deberían cumplir?	46

d. Propuesta de mejoras	48
Condiciones previas que permiten una mejor evaluación de IDE	49
Revisión de los Indicadores	50
Recomendaciones sobre el proceso de evaluación	58
e. Sugerencias para la implementación	59
Estructura facilitadora del esquema de evaluación	59
El informe anual como un formulario	62
La Base de Datos de IDERA	64
Herramienta de monitoreo de geoservicios: GeoHealthCheck	65
Conclusiones	67
Bibliografía	69
Documentos de IDERA para la Evaluación de IDE	71
Recursos en línea	72
Anexo: Tabla de Seguimiento de Nodos IDE	74

## Tabla de Ilustraciones

Figura 1 - Marco de evaluación multicriterio de IDE	13
Gráfico 1 - Cantidad de Nodos IDE por jurisdicción	25
Gráfico 2 - Cantidad de Nodos por provincia	26
Gráfico 3 - Cantidad de nodos por disponibilidad de Catálogo de Metadatos	27
Gráfico 4 - Cantidad de nodos por disponibilidad de Servicio de visualización de WMS	28
Gráfico 5 - Cantidad de nodos por disponibilidad de Servicio de descarga de capas WFS	28
Gráfico 6 - Cantidad de nodos por tipo de Software de visualización de WMS	29
Gráfico 7 - Cantidad de nodos por personalización de los Metadatos de Servicio WMS	30
Gráfico 8 - Errores en la cosecha de geoservicios por tipo de fuente de datos	31
Cuadro 1 - Indicadores del tema Institucionalidad	38
Cuadro 2 - Indicadores del tema Publicación y Geoservicios	39
Cuadro 3 - Indicadores del tema Información Geoespacial	41
Cuadro 4 - Indicadores del tema Metadatos	42
Cuadro 5 - Comparación del peso de los indicadores entre IDE Productora de DByF e IDE Productora de Datos Temáticos únicamente	52
Cuadro 6 - Indicadores modificados del tema Institucionalidad	53
Cuadro 7 - Indicadores modificados del tema Publicación y Geoservicios	54
Cuadro 8 - Indicadores modificados del tema Información Geoespacial	56
Cuadro 9 - Indicadores modificados del tema Metadatos	57
Figura 2 - Miniatura del Esquema de Evaluación	60
Figura 3 - Detalle de fórmula por temas	60
Figura 4 - Detalle de listado de opciones variables binarias	61
Figura 5 - Ejemplo de fórmula para variables binarias	61
Figura 6 - Ejemplo de fórmula para el cálculo del porcentaje de capas	61
Figura 7 - Solapa de DByF de la Evaluación IDE v2	62
Figura 8 - Ejemplo de formulario de Google para informe anual	63
Figura 9 - Base de datos de eSDI-Net+	64
Figura 10 - Ejemplo de modelo de entidad-relación de base de datos para IDERA	65
Figura 11 - Interfaz de la demo de GeoHealthCheck	66
Figura 12 - Ejemplo de chequeo con GeoHealthCheck	66
Cuadro 10 - Seguimiento de nodos 2017	74

## Introducción

Este trabajo pretende analizar la metodología de evaluación de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) diseñada por la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA), dar cuenta de sus inconvenientes de implementación y señalar las mejoras que se podrían introducir para contribuir a un adecuado funcionamiento de las IDE y a un óptimo cumplimiento de las normas y estándares propuestos por IDERA.

Las IDE son la puerta de acceso a la información geoespacial y la estandarización de esa información es esencial para su uso y aprovechamiento, aumentando su utilidad y valor.

A partir de haber participado, desde su concepción, en el desarrollo de la metodología de evaluación de IDE de IDERA, se han detectado una serie de elementos que no funcionan adecuadamente y que ameritan su revisión rigurosa. Sobre la base de ese diagnóstico y del estudio posterior de la bibliografía sobre evaluaciones de IDE, se ha elaborado una propuesta de mejora de los indicadores a evaluar y de la metodología para la implementación de la evaluación.

Es imprescindible definir una metodología de evaluación de la aplicación de las recomendaciones generadas por IDERA que apunte a lograr su plena y correcta implementación por parte de todos los integrantes de IDERA a fin de garantizar la interoperabilidad que requiere toda IDE.

A su vez, se busca que la evaluación genere una oportunidad de capacitación, dirigida por IDERA, para quienes integran las diversas IDE, en la adecuada implementación de las recomendaciones, en el marco de un acompañamiento institucional.

Se espera, de este modo, dotar de más y mejores herramientas a IDERA para acompañar a las IDE, tanto consolidadas como incipientes, en la implementación de los estándares establecidos, de forma continua y a largo plazo, a través de una metodología que pueda utilizar tanto IDERA, como sus integrantes para autoevaluarse.

En el Capítulo 1 del presente trabajo se plantea el problema de investigación y los objetivos generales y específicos.

A lo largo del Capítulo 2 se elabora un marco teórico, que incluye el desarrollo de los principales conceptos utilizados.

En el Capítulo 3 se desarrolla la metodología que se ha aplicado para la elaboración del presente trabajo.

El Capítulo 4 consiste en un estado del arte acerca de distintas experiencias de evaluación de IDE en el mundo.

El Capítulo 5 trata sobre la evaluación de IDE de IDERA, sus antecedentes, los rasgos básicos del funcionamiento de IDERA, el estudio previo de los nodos IDE, el surgimiento de la necesidad de evaluación, la primera versión de dicha evaluación, la identificación de oportunidades de mejora, el desarrollo de una propuesta de mejora y de sugerencias para su implementación.

# 1. Problema de investigación y objetivos

El problema de investigación se basa en la necesidad de análisis de la metodología de evaluación de IDE propuesta por IDERA, procurando la detección de oportunidades de mejora, a raíz de la reflexión sobre su diseño, de la consulta de bibliografía específica sobre el tema y de las experiencias piloto de su implementación.

La metodología analizada en este caso de estudio, busca evaluar y caracterizar a cada IDE, según su avance en materia de aplicación de los estándares de IDERA. Se trata de una serie de variables ponderadas distribuidas por temas según las recomendaciones y estándares generados por IDERA. Cada uno de estos indicadores, analizado en función de la documentación producida por los grupos de trabajo y publicada en la web de IDERA, acumula puntos de acuerdo a su cumplimiento.

La Evaluación de IDE de IDERA presenta como aspectos muy positivos el permitir cierta flexibilidad en la inclusión/modificación de indicadores y la posibilidad de desarrollar diferentes versiones (acorde con los avances de las IDE en la aplicación de los estándares y de IDERA en cuanto a la formulación de nuevas recomendaciones). Pero muestra, asimismo, algunos problemas de implementación debido a que en el momento de su formulación existía el proyecto de trabajar en la definición de nuevos estándares que sustentan determinados indicadores de la evaluación y que aún no se han formulado. De allí la necesidad de adaptar la metodología de evaluación a lo que realmente pueden hacer las IDE del país, en relación con los estándares efectivamente aprobados por IDERA.

## a. Objetivo General

Analizar en profundidad la actual Evaluación de Infraestructuras de Datos Espaciales diseñada por la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina, detectando potencialidades y oportunidades de mejora para proponer una nueva versión de la metodología de evaluación.

## b. Objetivos Específicos

1. Sistematizar la bibliografía existente, a fin de detectar diferencias, coincidencias y aportes posibles de otras experiencias a la Evaluación de IDE de IDERA.
2. Analizar la situación actual de la Evaluación de IDE y detectar los inconvenientes en su aplicación y sus fallas conceptuales.
3. Establecer en qué medida se encuentran publicadas las recomendaciones y los estándares de IDERA, de acuerdo con las exigencias de la Evaluación de IDE.
4. Crear una nueva versión de la metodología de evaluación (Evaluación de IDE 2.0) que, tomando en cuenta la información recopilada, facilite su uso e implementación.
5. Generar herramientas y recomendaciones para la implementación de la nueva versión de la metodología de evaluación creada, para ser aplicadas tanto desde la Coordinación Ejecutiva de IDERA como en la autoevaluación de las IDE.

## 2. Marco Teórico

Debido a que este trabajo analiza, en esencia, una evaluación, se considera necesario delinear los conceptos básicos referidos al monitoreo y la evaluación de sistemas complejos como son las IDE.

### Evaluación y Monitoreo

Según Castelein y Manso Callejo (2010) el concepto de monitoreo se puede definir como la capacidad de estar al tanto del estado de un sistema y ser capaz de observar cambios en el mismo a través del tiempo. Basándose en la observación de monitoreo de los sistemas, con criterios definidos se pueden hacer evaluaciones o análisis de estándares.

Su uso permite comprender y mejorar lo evaluado, resumiendo, describiendo y valorando los resultados. Éstos pueden ser usados para la toma de decisiones sobre políticas y para resolver problemas de implementación.

Desde el punto de vista teórico, según Grus, Castelein, Crompvoets, Overduin, Van Loenen, Van Groenestijn, Rajabifard y Bregt (2011), el razonamiento detrás del marco de análisis o evaluación multicriterio se origina desde los principios del estudio de sistemas complejos, donde el uso de múltiples métodos de análisis en simultáneo proporciona un resultado de evaluación más holístico y menos sesgado de fenómenos complejos. El estudio de las IDE como sistemas complejos, combinando distintos puntos de vista, permite atender múltiples propósitos en la evaluación, generando así una imagen más real de la IDE y permitiendo dar respuesta a distintas necesidades de los actores clave.

### Infraestructuras de Datos Espaciales

El objeto de investigación principal en la evaluación de IDERA son las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), por lo cual debemos establecer de qué se tratan para entender cómo se construye su monitoreo y evaluación.

La primera definición de una IDE, se realizó en Estados Unidos en 1994, para la creación de la IDE Nacional, describiéndola como los medios de tecnología, políticas, estándares y recursos humanos necesarios para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar la utilización de datos geoespaciales. Este enfoque es en particular el de los objetivos de la IDE, según consta en President of The United States (1994).

Pero, así como no existe una sola definición acerca de lo que es un Sistema de Información Geográfica, tampoco existe una sola forma de describir qué es una Infraestructura de Datos Espaciales.

Abad Power, Bernabé Poveda y Rodríguez Pascual (2012: 42) las definen como: “una infraestructura que permita compartir, intercambiar, combinar, analizar y acceder a los datos geográficos de forma estándar e interoperable”.

Para permitir esa serie de acciones, una IDE está conformada por los siguientes elementos: datos geográficos, servicios Interoperables y acuerdos. Generados a partir de su estructura, compuesta por: datos y sus metadatos, actores, tecnología, acuerdos políticos, normas y servicios.

Es importante remarcar que el trabajo de la IDE no se apoya únicamente en publicar (más que en compartir) la información geográfica, sino en la construcción de una comunidad de actores, que generen los mencionados acuerdos políticos y adapten las normas internacionales de manera tal que sean aplicables en el contexto local de implementación. Esto es, la construcción de una **institucionalidad IDE**.

Para realizar estas acciones, las IDE pueden poner a disposición una serie de elementos básicos que se traducen en herramientas informáticas y documentos. Vale mencionar, herramientas básicas sobre la **información geoespacial**, como el Catálogo de objetos Geográficos (que busca normalizar la nomenclatura y los atributos de la información geográfica que se publica), el Geoportal Web (como punto de acceso a todos los productos y servicios que ofrece una IDE), los **geoservicios y publicación** de datos geográficos (para su descubrimiento, acceso y uso) y la documentación sobre estos datos publicados a través de los **metadatos**.

Estos son los denominados Geoservicios Web, a través de los cuales se implementa la Visualización de Mapas (Web Map Service - WMS) que pone a disposición las capas de información a través de un Visor de Mapas o desde software de visualización de capas, la Descarga de Capas (Web Feature Service - WFS) para poder analizar y trabajar los datos con cualquier Sistema de Información Geográfica (SIG) de escritorio (como puede ser QGIS) y el Catálogo de Metadatos (Catalog Service for the Web - CSW) dónde se genera la documentación de la información geográfica publicada de manera que se pueda descubrir y acceder a ella.

Todas estas acciones, se canalizan a través de tecnologías ajustadas a los estándares del Open Geospatial Consortium (OGC). Esto permite que cualquiera de las acciones definidas se pueda ejecutar en cualquier formato, lugar e idioma, hecho que se refuerza a través de la implementación de dichos estándares en la IDE nacional como uno de sus principales acuerdos.

Incluso publicaciones centradas SIG reconocen que ya no es posible hablar de SIG sin hablar de IDE. Así, Luaces, Olaya y Fonts (2014: 745), afirman que: “Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) son en la actualidad el elemento básico para el aprovechamiento de la información geográfica a nivel global. Desde su aparición, han supuesto un cambio conceptual en el ámbito SIG, y su importancia en el contexto actual es innegable”.

Así, podemos ver que las IDE no tienen un solo enfoque para definirlas, ni para construirlas. Por eso se pueden caracterizar como sistemas complejos adaptativos, dónde sus componentes básicos son similares en todo el globo, pero la forma en que se definen, implementan y usan, son disímiles de acuerdo a la región, capacidad organizacional y estado de evolución.

Los sistemas complejos adaptativos son sistemas abiertos en los cuales diferentes elementos pueden interactuar de manera dinámica para el intercambio de información, autoorganizarse y crear diferentes circuitos de retroalimentación, entre los cuales las causas y efectos generan relaciones no lineales y en el cual el sistema como todo tiene propiedades emergentes que no pueden ser entendidas por referencia a las partes individuales. Grus, Crompvoets y Bregt (2007).

## Estándares e Interoperabilidad

En línea con Olaya y Turton (2014), se puede entender como un estándar a cualquier documento o práctica que tenga por objeto armonizar los aspectos técnicos de un determinado producto o servicio.

En tal sentido, todo estándar requiere, para operar efectivamente como tal, que un grupo o comunidad lo acepte para definir, a su interior, las características de ese producto o de ese servicio.

Si solamente es ese uso, tácitamente aceptado por la comunidad o grupo, el que valida el estándar, se puede considerar al mismo como un estándar de facto. En cambio, los estándares de iure, son aquellos que han sido promovidos por algún ente oficial de normalización o cuyo uso ha sido impuesto con carácter legal.

A su vez, se considera un estándar abierto a aquel cuya definición se encuentre disponible para cualquier persona que busque conocerla y utilizarla para el desarrollo de sus actividades.

Por su parte, siguiendo a Erba, Duarte y Stiefel (2012), en su recorrido por las distintas definiciones de interoperabilidad, se puede afirmar que, a nivel general, se trata de la capacidad que posee una organización o un sistema para trabajar en forma conjunta con otras organizaciones o sistemas que existan actualmente o que se vayan a crear.

En términos más específicos, OGC, consorcio de empresas, agencias gubernamentales, instituciones de investigación y universidades, a cargo de crear las normas y estándares de tecnologías para la democratización de la información geográfica, entiende la interoperabilidad como el trabajo desarrollado en forma recíproca entre distintas aplicaciones informáticas que permite prescindir de penosas tareas de conversión, importaciones y exportaciones de datos y otras barreras de acceso a los recursos distribuidos impuestas por la diversidad de entornos de procesamiento<sup>1</sup>.

El International Organization for Standardization - Technical Committee (ISO/TC) 211, familia de normas ISO que apunta a la estandarización en el campo de la información geográfica digital, normando métodos, herramientas y servicios para datos, comprende a la interoperabilidad como la capacidad de los sistemas y sus componentes en relación al intercambio de información y en cuanto al procesamiento cooperativo entre las diferentes aplicaciones<sup>2</sup>.

Así, siguiendo a Mansilla (2016), la estandarización y la normalización, lograda a través de acuerdos institucionales, constituyen las herramientas fundamentales para propiciar un mayor nivel de interoperabilidad.

---

<sup>1</sup> [The Open Geospatial Consortium | OGC](#)

<sup>2</sup> [ISO - TC211](#)

## Metaevaluación

Para que una evaluación tenga un nivel de calidad aceptable, pruebe su validez y consiga credibilidad entre usuarios potenciales, es necesario evaluarla en sí misma, eso se llama Meta Evaluación, identificando fortalezas y debilidades para la mejora de sus procesos de implementación, tal como se plantea en Castelein y Manso Callejo (2010).

En ese sentido, la participación de los propios actores de una IDE, en el proceso de monitoreo y evaluación es esencial para el aprovechamiento de estas herramientas y resulta de utilidad en el cumplimiento de los objetivos de las IDE.

Así, el monitoreo y evaluación de las IDE de Argentina, en base a las experiencias tanto de IDERA como internacionales, no puede ser definido desde afuera, ni únicamente desde la investigación académica, sino que debe realizarse con la participación de los diversos actores que integran la comunidad de IDERA.

### 3. Metodología aplicada

A partir de la experiencia de la autora en el proceso de desarrollo de la evaluación de IDE de IDERA, como parte del equipo de apoyo a la Coordinación Ejecutiva, surge la necesidad de vincular el saber académico con los aprendizajes desarrollados en la gestión, por lo que resulta un enfoque atractivo el de la Investigación - Acción - Participativa, herramienta que permite ser juez y parte del proceso, enriqueciéndolo y validándolo constantemente.

La Investigación - Acción - Participativa contempla la participación de la comunidad (en este caso la comunidad geoespacial que conforma IDERA) en la identificación de sus necesidades y problemas, según Gálvez e Irazola Jiménez (2006).

Para la autora del presente trabajo esto es posible, tanto por haber formado parte del equipo que generó la evaluación en un primer momento trabajando en el Instituto Geográfico Nacional, como así también por la participación actual en varios Grupos de Trabajo de IDERA como estudiante de la UNTREF.

Con este enfoque general metodológico, la primera acción fue la de analizar (en base a la propia experiencia de haber participado en ella) la evaluación de IDE de IDERA, tomando como referencia a una serie de conceptos teóricos detallados en el capítulo anterior.

Más adelante, se revisaron los documentos en que se establecen los estándares de IDERA cuyo cumplimiento por parte de las IDE se considera en la evaluación, analizando la secuencia de actividades previstas en el proceso de evaluación y los distintos temas, categorías e indicadores considerados en la evaluación de IDE de IDERA, incluyendo su definición y ponderación para la construcción de un valor global sintético que dé cuenta de la situación general de cada IDE.

Luego, como labor de investigación, se procedió a la sistematización de la bibliografía disponible sobre estudios de caso referidos a diversas experiencias de evaluación de IDE aplicadas con una visión supranacional (Unión Europea, Iberoamérica y América), nacional (Polonia, Holanda y EEUU) o subnacional (Cataluña) en una matriz de análisis. En dicha matriz se consideraron elementos tales como la forma en que se escogieron y agregaron los indicadores, las variables evaluadas, el ámbito de aplicación y las similitudes y diferencias respecto a la metodología de evaluación aplicada por IDERA.

Posteriormente, se procuró conocer el funcionamiento de la evaluación de IDE de IDERA, a partir del estudio de sus pruebas de uso. Las mismas incluyen, en primer lugar, la experiencia piloto llevada adelante por la propia IDERA (IDE Tucumán). Adicionalmente, también se han considerado los casos de aplicación de esta metodología en el marco de los procesos de enseñanza - aprendizaje de diversas asignaturas de carreras de grado del campo de la geografía de la Universidad Nacional de Tres de Febrero (IDE Santa Fe, IDE Formosa, IDE Jujuy, IDE Chaco, IDE Ambiente, IDE SEDRONAR) y, en menor medida, de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires (IDE Moreno).

A partir de esta investigación, basada en la propia participación, en la experiencia internacional, en los desarrollos de IDERA y en sus casos de aplicación, se identificaron los aspectos más problemáticos de la evaluación de IDE de IDERA en lo que hace a su proceso y estructura de

categorías e indicadores. Luego, sobre tales elementos se desarrolló una propuesta de mejora que incorporó recomendaciones prácticas sobre su implementación, en aspectos tan concretos como los procedimientos, la elaboración de manuales, la publicación de estándares y la recomendación de soluciones informáticas específicas aplicables al relevamiento y procesamiento de la información.

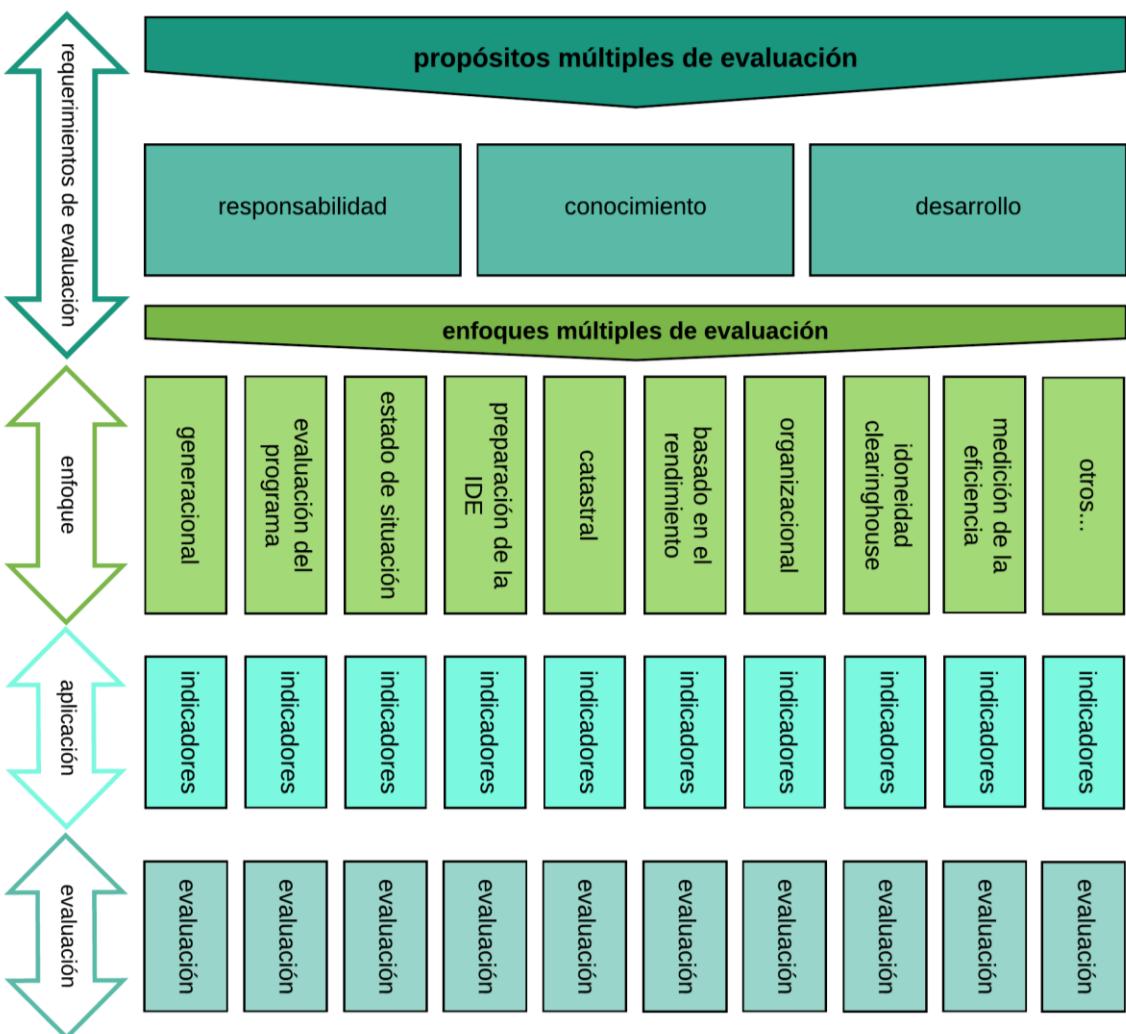
Finalmente, como forma de retroalimentar el ciclo de Investigación - Acción - Participativa, se prevé que todos los recursos y herramientas generadas en el marco del presente trabajo sean puestos a disposición del Grupo de Trabajo Marco Institucional, para el análisis y discusión de la propuesta en IDERA.

## 4. Estado del arte

El presente capítulo se basa en una recopilación exhaustiva de la bibliografía disponible acerca de estudios de caso de evaluaciones de IDE. Dicha literatura no es abundante y, como conjunto, se caracteriza por no presentar un enfoque teórico común, aunque sí se apoya en una serie de definiciones similares referidas a conceptos tales como: evaluación, indicadores, sistemas complejos y redes, que ya se desarrollaron en el marco teórico precedente.

Las distintas evaluaciones de IDE analizadas, presentan un amplio uso del concepto de evaluación multicriterio, ya que el mismo es adaptable a las distintas perspectivas que se pueden tener sobre una IDE.

*Figura 1 - Marco de evaluación multicriterio de IDE*



Fuente: elaboración propia en base a Grus, Crompvoets y Bregt (2007).

En particular, en el presente estado del arte, se han tomado en cuenta las experiencias de la Infraestructura para la Información Espacial en Europa (INSPIRE por su sigla en inglés), de la Coalición de Organizaciones Geoespaciales (COGO por su sigla en inglés), de la Red Temática con base internet de Infraestructuras de Datos Espaciales (eSDI-Net+ por su sigla en inglés), del Comité Regional de las Naciones Unidas sobre la Gestión Global de Información Geoespacial

para las Américas (UN-GGIM:Américas), del Índice de aptitud Clearinghouse, del Índice de Alistamiento, del Plan Estratégico de desarrollo de la IDE de Holanda (GIDEON), de la Infraestructura de Datos Espaciales de Polonia (PSDI por su sigla en inglés) y de la Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña (IDEC).

## Monitoreo y Reporte de INSPIRE

La evaluación desarrollada por INSPIRE, documentada en Jiménez-Calderón, Yépez-Campoverde y Vázquez-Hoehne (2017), en Castelein y Manso Callejo (2010) y en Masser (2017), busca medir el grado de cumplimiento de los estándares establecidos, en las distintas IDE europeas.

INSPIRE, iniciativa aprobada en 2007 por el Parlamento Europeo, tiene por fin generar las reglas generales necesarias para establecer una IDE en la Unión Europea, sobre la base de las IDE de los países miembro.

Así, permite evaluar a las distintas IDE nacionales de Europa en materia de implementación de las reglas de metadatos, servicios de red, uso del modelo de geoportal INSPIRE, interoperabilidad de datos, grado en que se comparte la información geográfica, servicios, monitoreo y reportes.

De este modo, anualmente se solicita a los países miembro que presenten información sobre 28 indicadores específicos y 8 generales:

- Existencia de metadatos
- Conformidad de metadatos
- Cobertura geográfica de los conjuntos de datos espaciales
- Conformidad de los conjuntos de datos espaciales
- Accesibilidad de los metadatos a través de servicios de descubrimiento
- Accesibilidad de los conjuntos de datos espaciales a través de los servicios de visualización y de descarga
- Utilización de los servicios de red
- Conformidad de los servicios de red

Adicionalmente al reporte anual que elabora INSPIRE con esos datos, también se requiere, a los Estados de la Unión Europea, información trianual (sobre la que se elaboran informes descriptivos) correspondiente a:

- La coordinación de los conjuntos y servicios de datos espaciales y las medidas para garantizar la calidad
- La contribución al funcionamiento y coordinación de la IDE
- La información sobre el uso de la IDE
- Los acuerdos de puesta en común de datos
- Los costos y beneficios

La evaluación de INSPIRE analiza elementos similares a los considerados por IDERA, relacionados con la aplicación de sus propios estándares, pero lo hace por medio de reportes y encuestas.

Así, al igual que en la propuesta de IDERA (desarrollada en profundidad más adelante en el presente documento), además del monitoreo solicita un reporte, y busca analizar la máxima jerarquía de IDE.

Tiene como ventaja el basarse en marcos legales muy firmes de carácter nacional y supranacional, cuyo cumplimiento resulta una obligación, mientras que IDERA, al carecer de un marco legal (no tiene aún una Ley de creación, sino que funciona como un conjunto de actores y organismos), sólo puede realizar recomendaciones, de cumplimiento voluntario.

## Reporte de la COGO

El reporte elaborado por la COGO, según Masser (2017), consiste en una evaluación cualitativa del status y condición de la IDE de los EEUU y de sus datos.

Cabe recordar que la IDE de EEUU fue creada a partir de una Orden Ejecutiva del presidente en 1994, por lo que se trata de una experiencia pionera y de referencia mundial en cuanto al desarrollo de IDE, a la vez que permitió iniciar el debate sobre la naturaleza de las IDE, su implementación y, en función de ello, la generación de estándares para la interoperabilidad.

La calificación, desarrollada y aplicada por un consorcio de Organizaciones no Gubernamentales, busca evaluar hasta qué punto la información geográfica resulta adecuada y accesible.

Se trata de una metodología de evaluación que, en la presentación de sus resultados, toma una forma similar a un boletín de calificaciones escolar, en el que los distintos temas y aspectos se califican con igual escala que las materias de una currícula educativa.

Así, dichas calificaciones siguen la siguiente escala: A: apto para el futuro; B: adecuado por ahora; C: requiere atención; D: en riesgo; E: no apto para el propósito.

De esta forma, previo a sintetizar a la IDE como a un todo, se clasifica, a los datos en forma temática, en siete grandes grupos:

- Catastro
- Elevación
- Geodesia
- Unidades gubernamentales
- Hidrografía
- Ortoimágenes
- Transporte

A su vez, en relación con los distintos aspectos a considerar del funcionamiento de una IDE, evalúa:

- Capacidad
- Condición
- Financiamiento
- Necesidades futuras
- Operación y mantenimiento
- Uso público
- Resiliencia

En base a los resultados de cada uno de estos siete aspectos se obtiene, asimismo, un valor global.

A diferencia de la evaluación desarrollada por IDERA, el Reporte del COGO asigna una calificación cualitativa para analizar si los datos correspondientes a determinado tema necesitan revisarse o no y si la IDE posee las herramientas necesarias para su buen funcionamiento, a un nivel muy genérico.

También se diferencia de la evaluación de IDERA, y de otras evaluaciones de IDE, por el hecho de que se trata de un reporte elaborado, exclusivamente, por organizaciones de profesionales vinculados a las IDE, pero del que no participan, institucionalmente, las organizaciones estatales con competencia en el tema ni las Universidades que investigan esta cuestión.

## Evaluación de eSDI-Net+

La evaluación desarrollada por eSDI-Net+ para las IDE subnacionales europeas, según los trabajos de Rix, Fast, Masser, Salgé y Vico (2011) y Jiménez-Calderón, Yépez-Campoverde y Vázquez-Hoehne (2017), pone foco en cuatro aspectos centrales: tecnología y cumplimiento INSPIRE, sostenibilidad organizacional, participación de usuarios y temática IDE.

Este enfoque se validó en un estudio que contó con la participación de diversos actores de 200 IDE de 26 países de Europa, cofinanciado por el programa eContentplus de la Comisión Europea y coordinado por la Universidad Técnica de Darmstadt, Alemania.

Define las IDE a evaluar hasta un nivel administrativo mínimo, que incluye regiones chicas para diagnósticos específicos, hechos por la Comisión Europea, pero no incorpora a las IDE de los gobiernos locales, a diferencia de la evaluación de IDERA que considera que una IDE municipal puede ser contemplada como de máxima jerarquía y, por ende, resultar posible de ser evaluada.

Un total de 32 indicadores son aplicados por eSDI-Net+:

- Capacidad
- Seis indicadores cuantitativos: metadatos, capas WMS y conjuntos de datos
- Siete indicadores cualitativos: precisión y calidad, promoción de los servicios de valor agregado, disponibilidad de Geoportal, de servicios de localización y visualización, de un

catálogo de metadatos con motor de búsqueda, y de Mapa interactivo para funciones de vista

- Siete indicadores de cooperación y subsidiariedad: responsables de la elaboración y aplicación IDE, manejo de los costos, información sobre estructura y creación de redes y provisión de formación y capacitación de usuarios
- Cuatro indicadores de sostenibilidad: impacto socioeconómico, modelo de negocio sostenible, presupuesto específico, condición jurídica y aspectos legales
- Ocho indicadores de usuarios y usabilidad: multilingüismo, necesidades de los usuarios, nivel de acceso, usuarios finales del sector público y privado, consideración del uso, satisfacción del usuario y disponibilidad de las mediciones de rendimiento del servicio.

Se basa en cuestionarios y entrevistas para recopilar la información. Planteando un cuestionario que conforma la tarjeta de identificación de la IDE, similar al cuestionario propuesto por IDERA en forma de reporte anual para evaluar la evolución de cada IDE.

eSDI-Net+ e IDERA plantean la misma forma de recopilar información, con un procedimiento que incluye entrevistas, información publicada por el mismo organismo en el sitio de la IDE y otros documentos que se encuentren online sobre la IDE.

De la misma forma en que desde IDERA se planteó tener en cuenta las particularidades de cada caso y acompañar las variables con un seguimiento personalizado a través del formulario de informe anual, eSDI-Net+ remarca el hecho de que las experiencias IDE difieren mucho unas de otras, siendo necesario entender qué fortalezas y debilidades tiene cada una.

Además, plantea el uso de una plataforma para la publicación de los datos de una autoevaluación, equivalente al informe anual de la evaluación IDERA, que busca recopilar los datos de las IDE existentes y su estado, pero además permite a las IDE conocerse entre sí.

Ambas iniciativas de evaluación destacan la importancia de construir esta base de datos, para conocer la diversidad y actividades IDE que existen, en un caso en la Unión Europea y en el otro en Argentina.

También existe coincidencia en el reconocimiento de la utilidad de esta forma de evaluar (análisis del grado en que el funcionamiento de las IDE resulta conforme a las normas), como una forma de autoverificación de debilidades y fortalezas. Además, en estas dos evaluaciones, existe conciencia acerca de su potencialidad en tanto fuente de actividades de capacitación.

Es interesante ver que para eSDI-Net+ fue útil visibilizar, dentro de las doce mejores IDE, las que son excelentes en buenas prácticas en las categorías tecnología, organizacional, usuario y temáticas.

Es importante tener en cuenta los procedimientos y el análisis de experiencias que hace eSDI-Net+, que van en línea con lo planteado originalmente para la evaluación de IDERA. Esto es, en primer lugar, la necesidad de que, en IDERA, cada IDE se haga responsable de actualizar este informe o ficha con sus datos y estado de situación. Y, en segundo término, que IDERA administre la base de datos con toda la información, pudiendo cruzarla y sacar conclusiones al respecto, además de convertirla en una fuente de información para el sitio web.

Por otro lado, en base a esta experiencia, resulta importante replantear las variables de la evaluación de IDERA, dado que hay una necesidad de consenso en la comunidad al respecto de qué recomendaciones de IDERA resultan básicas para ser considerada IDE y cuáles deben ser tomadas en cuenta como buenas prácticas, que permitirían certificar, desde la IDE nacional, un nivel superior de interoperabilidad.

## Evaluación de UN-GGIM:Américas

La evaluación del capítulo americano de UN-GGIM para todas las IDE nacionales del continente, descrita en Jiménez-Calderón, Yépez-Campoverde y Vázquez-Hoehne (2017), se concentra en indicadores binarios, generales y específicos, referidos a los arreglos institucionales, a los conjuntos de datos y al impacto.

El carácter binario de los indicadores obedece al hecho de que los mismos asignan un valor de 1 a los casos en que se cumple con la condición prevista y un valor de 0 cuando no se cumple. A su vez, el cumplimiento o no de tales condiciones previstas en los respectivos indicadores no es verificado en forma directa, sino que surge de encuestas realizadas anualmente en los distintos países de la región.

UN-GGIM:Américas considera 16 indicadores generales y 55 indicadores específicos relacionados a:

- Los arreglos institucionales (marco legal y su aplicación, políticas de la iniciativa IDE y su alcance, modelo de financiamiento de la IDE y su alcance, modelo de retorno de la inversión de la IDE)
- Los conjuntos de datos (conjuntos de datos o sus metadatos disponibles desde la IDE, servicios accesibles desde la IDE, implementación de medición del uso de los servicios de la IDE)
- El impacto (evaluación o monitoreo del impacto económico/social de la IDE, tipo de impacto medido, alcance sectorial y/o territorial del mismo y de su medición).

Dado que los resultados se limitan a mostrar, a lo largo del tiempo, la variación en el número de países de la región que cumplen o no con cada indicador, se trataría más de un conjunto de estadísticas que de una evaluación. El hecho de que se consignen, asimismo, buenas prácticas e historias exitosas documentadas, tampoco alcanza para considerar a esta experiencia como una evaluación.

De acuerdo a los indicadores priorizados por UN-GGIM:Américas se advierte que los mismos coinciden parcialmente con los considerados en la evaluación de IDERA. En particular, la mayor parte de los indicadores referidos a los conjuntos de datos y algunos correspondientes a los arreglos institucionales presentan dicha coincidencia. Mientras que, ni los indicadores de impacto ni (dentro de los que forman parte de los arreglos institucionales) los de financiamiento son tenidos en cuenta en la evaluación desarrollada por IDERA.

## Índice de aptitud Clearinghouse

El Índice de aptitud Clearinghouse, según analiza Bezos (2014), se basa en una semaforización de la calidad y funcionalidad de una IDE, entendida como un centro de datos espaciales.

Así, en primer lugar, se seleccionaron quince características a tener en cuenta para evaluar una IDE:

- Proveedores
- Visitantes
- Referencias web
- Idiomas
- Actualizaciones de la web
- Accesibilidad de los datos
- Conjuntos de datos
- Actualización de los conjuntos de datos
- Arquitectura de red descentralizada
- Servicios de visualización
- Mecanismos (alternativas) para la búsqueda
- Uso de los mapas para la búsqueda
- Registro de acceso
- Continuidad de la financiación
- Estándar de metadatos

El principio general fue que estos indicadores resulten fáciles de medir y que sean de carácter objetivo

Luego, en base a la opinión de un conjunto amplio de profesionales en la materia, se estableció una clasificación en tres clases para cada indicador (de allí la similitud con un semáforo de tres colores) y las respectivas ponderaciones para cada uno de los quince indicadores, a aplicarse para la elaboración de un índice que sintetice la situación general de la IDE.

Si bien algunos indicadores pueden resultar similares a los utilizados por IDERA, el hecho de que la selección de los indicadores haya sido realizada sin una perspectiva que considera las particularidades de nuestra región y de nuestro país, así como el sistema mismo de semaforización, no proveen una imagen que nos permita caracterizar a la IDE de acuerdo a los estándares desarrollados en los últimos años en Argentina.

Esta experiencia vuelve a remarcar la necesidad de un análisis con el conjunto de la comunidad, considerando tanto a los diversos actores clave institucionales como a los académicos.

## Índice de Alistamiento

El Índice de Alistamiento, desarrollado en Bezos (2014) y en Delgado Fernández y Crompvoets (2007) en el marco del proyecto CYTED-IDEDES 606PI0294 “Evaluación y potenciación de las IDE para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe”, con el apoyo de un Proyecto de la Universidad de Wageningen de Holanda dedicado a evaluación de iniciativas IDE en el mundo (RGI-005), no apunta tanto a establecer como funciona efectivamente una IDE, como a dar

cuenta de cuán preparado está un país para armar una IDE y para mantenerla operando en forma sostenida.

Entiende a cada IDE como una herramienta para compartir información geográfica al interior de una comunidad que, por su escala, puede ser global, nacional, regional o local. A su vez, considera como IDE a los casos que tienen un marco legal, catastro digital y datos básicos y fundamentales definidos, mientras que al resto de las experiencias las clasifica como iniciativas semejantes o de apoyo.

Está estructurado en base a distintos tipos de factores: organizativos, de información, de personas, de tecnología y de recursos financieros.

- Factores organizativos: la visión, el liderazgo institucional y el marco legal (en tanto cristalización de acuerdos institucionales)
- Factores de Información: la cartografía digital y los metadatos disponibles.
- Factores de recursos humanos: el capital humano con que se cuenta para la IDE, la educación y cultura en el país sobre IDE y el liderazgo individual
- Factores de tecnología: la conectividad web, la infraestructura de telecomunicaciones, la disponibilidad de software geoespacial, los desarrollos propios y la cultura de código abierto
- Factores de recursos financieros: los fondos del gobierno central (nacional) dedicados a la IDE, las políticas de retorno de esa inversión y la actividad del sector privado.

La forma en que estos distintos factores logran conformar un único índice no es a través de una función polinómica que aplica ponderadores a cada categoría, como es habitual en la mayor parte de las evaluaciones de IDE (incluso en la de IDERA), sino mediante un modelo matemático basado en la lógica difusa.

Esta mayor complejidad técnica, sumada a que el Índice de Alistamiento ha sido concebido para aplicarse a las IDE a nivel de un país en su conjunto y a que el mismo se ha generado y validado desde el ámbito académico y no desde la comunidad de actores que integran una o más IDE (a diferencia de la evaluación que desarrolla IDERA), permite identificarlo como un análisis teórico de factores cualitativos que sólo se pueden responder a través de entrevistas e informes y da cuenta de que este índice apunta más a comparar experiencias nacionales para su estudio científico que a enfocarse en la solución de las debilidades encontradas, ya que simplemente se queda en la descripción.

Al igual que en la evaluación desarrollada por IDERA, el Índice de Alistamiento remarca la importancia de tener en cuenta las particularidades de las distintas experiencias de implementaciones de IDE y el hecho de que las IDE no son estáticas, sino que se desarrollan en procesos dinámicos que encuentran su validez en las especificidades de cada país y de los estándares a medida que se van desarrollando a nivel global.

Entiende, así, que Iberoamérica tiene distintas necesidades y problemáticas, como son el acceso a financiamiento o la aplicación efectiva de complejos marcos legales y eso afecta en cómo se encaran las iniciativas IDE. A esto mismo apunta IDERA con la solicitud de un informe anual, que no solo dé cuenta del estado de cada IDE y permita caracterizarla, sino que además genere la posibilidad de cuestionar permanentemente la evaluación y los estándares que IDERA

recomienda, llevando a los actores a actualizarse y a adaptarse constantemente, función básica de una IDE, como es la de seguir el camino de la innovación y mantenerse interoperable a nivel global.

## Evaluación de Gideon

En el marco de GIDEON, se estableció una evaluación multicriterio orientada a objetivos, tal como se analiza en Grus et al (2011), en Castelein y Manso Callejo (2010) y en Jiménez-Calderón, Yépez-Campoverde y Vázquez-Hoehne (2017).

Tal evaluación establece una serie de fases que incluyen la construcción de las variables, la determinación de cuál es el propósito de la evaluación, el punto de vista desde el que se evalúa y la aplicación y resultados de la evaluación.

La pregunta central de la evaluación es en qué grado se han logrado los objetivos de la IDE. Para responder a ello se construyen una serie de indicadores adecuados para esa IDE. Tales indicadores surgen de una priorización realizada en talleres con la participación de actores clave de la IDE, que permite seleccionar los más adecuados y operacionales para poder hacer la evaluación.

Este proceso, dado el gran peso del factor humano en el mismo y el carácter, eminentemente cualitativo de los indicadores utilizados, implicó una serie de fuertes tensiones y disidencias que se extendieron, incluso, hasta la instancia misma de presentación de resultados de la evaluación.

Más allá de que la evaluación de IDERA esté diseñada para aplicarse a las IDE que la componen y que GIDEON evalúe a la IDE nacional holandesa en su conjunto, es válido señalar que, a diferencia de lo que hace IDERA, en la IDE de Holanda no se evalúan los geoservicios web o aspectos técnicos de la publicación de información geográfica. Asimismo, al contrario que en IDERA, en el marco de GIDEON la evaluación no permite arribar a un resultado sintético que refleje a la IDE en su conjunto, sino que solamente ofrece una visión de los resultados correspondientes a cada uno de sus cuatro objetivos por separado.

Estos cuatro objetivos contemplan un total de doce indicadores.

- Objetivo de uso por parte del público y las empresas de la información geográfica: visitantes, conjuntos de datos y servicios, uso del visualizador y descargas
- Objetivo de capacidad de las empresas para agregar valor económico a esa información geográfica del gobierno: información sobre condiciones de uso, conjuntos de datos disponibles sin restricción y volumen del negocio de la información geográfica
- Objetivo de uso de esa información en los procesos de trabajo y servicios del gobierno: nivel de cooperación en GIDEON y uso de la información en los procesos de gobierno electrónico
- Objetivo de colaboración de gobiernos, empresas y universidades en el continuo desarrollo y mejora de la IDE: eventos de geoinformación, vacantes en el sector de la geoinformación, gasto privado en la investigación y desarrollo de geoinformación, valor del sector de investigación en geoinformación

En términos de implementación, las deficiencias de la normalización de los procesos de recolección de datos para la evaluación podrían afectar la exactitud de los mismos. También resulta discutible la pertinencia de dichos datos para evaluar los objetivos propuestos.

La necesidad de que algunas mediciones se hagan como tendencias a lo largo del tiempo y el elevado costo del relevamiento de información cualitativa también surgen como aspectos a tener en cuenta de esta evaluación, al igual que en la de IDERA.

Como cuestiones valiosas, la evaluación de GIDEON resalta que las IDE de distintas jurisdicciones pueden tener, además de objetivos generales (como la mejora en la toma de decisiones), objetivos más específicos y plantea la necesidad de ampliar el espectro de la evaluación a objetivos genéricos y amplios y a objetivos específicos y acotados.

Como cuestión valiosa se destaca que GIDEON, a través de una encuesta, analiza la evaluación implementada, la selección de variables y que estas se ajusten a los objetivos de la IDE para que sean representativas, objetivas y consistentes.

## Evaluación de la PSDI

La evaluación de la PSDI, analizada en Zwirowicz-Rutkowska (2017), pone el foco en el retorno de la inversión que se realiza en una IDE.

En cuanto a su implementación, realiza encuestas a actores clave y utiliza estadísticas de normalización de datos, método que hace que los resultados tengan que ser validados a través del cálculo del desvío standard, dada la falta de homogeneidad de lo que se evalúa.

Un hallazgo interesante de la evaluación es la descripción de cómo la calidad de la información afecta la utilidad de los sets de Información Geográfica para los profesionales y el impacto de la IDE en los procesos de trabajo. Aunque esta evaluación no logra identificar las causas del incumplimiento de los objetivos, sí permite desarrollar algunas recomendaciones.

Así, la evaluación aplicada a la PSDI se concentra en la eficacia entendida como la performance de las tareas de los usuarios, la atención a sus necesidades y la consideración de la IDE a través de sus componentes en términos de utilidad, accesibilidad y usabilidad; además del cumplimiento de objetivos de negocios y organizacionales.

Va más allá del planteo que se hace IDERA, donde esta utilidad, accesibilidad y usabilidad se alcanza a través del cumplimiento de los estándares y recomendaciones específicamente. Sin perjuicio de ello, en las variables que plantea la evaluación de la PSDI, evalúa la calidad de la información y el soporte provisto, a través de la exactitud temática, completitud, resolución espacial, validez temporal y exactitud posicional; además del formato de distribución y linaje.

También en contraste con IDERA, señala la importancia de la ayuda y los manuales de usuario. En las otras tres categorías (procesos de uso, performance de los usuarios institucionales y alineamiento estratégico e impacto en los negocios de los usuarios empresariales) va a evaluar no tanto lo expuesto por la IDE como la impresión de los usuarios, en su rol de tomadores de decisiones.

En contrapartida, al igual que IDERA, la evaluación de la PSDI ve a la IDE como un único proyecto a analizar, no haciendo foco en sus distintas partes sino en la visión global que se percibe desde fuera de la misma. Así, en un primer nivel, muestra los pilares, categorías o dominios de evaluación con su esquema de peso identificado. En segundo término, considera a los indicadores agrupados por cada uno de esos pilares, categorías o dominios. En tercer lugar, establece un esquema de peso o calificación para estos indicadores. Y, finalmente, da cuenta de los resultados de la evaluación, expresados como puntajes para cada indicador, luego para cada pilar y, por último, como un total para el proyecto en su conjunto, con sus correspondientes conclusiones.

## Evaluación de la IDEC

La evaluación de IDEC, según Guimet y Colomer (2010), Castelein y Manso Callejo (2010) y Jiménez-Calderón, Yépez-Campoverde y Vázquez-Hoehne (2017), se centra en una serie de indicadores de oferta y de demanda de servicios de la IDE.

Se trata de una evaluación periódica (anual), de tipo horizontal, esto es, que busca medir el funcionamiento de una misma IDE (en este caso la de Cataluña) a lo largo del tiempo. Las ponderaciones de los veintidós indicadores que componen el índice han sido establecidas según un acuerdo de la comunidad de actores de la IDEC.

Estos indicadores corresponden a:

- Recursos disponibles: metadatos, WMS, WFS, geoservicios, capas, percepción de usabilidad por parte de los usuarios
- Participantes: entidades que aportan metadatos, WMS y que participan en IDE temáticas
- Utilización: accesos a IDEC, a visor local, entidades registradas para geoservicios, usuarios y descargas de metadatos, entidades y terceros usando recursos de la IDEC
- Cumplimiento de la ley: departamentos/organismos y municipios que publican metadatos y facilitan acceso a WMS)
- Otros: actividades sobre armonización de la política de datos, armonización de los datos y formación y difusión)

Al igual que en la evaluación de IDERA, en la de la IDEC los distintos indicadores toman un valor que corresponde al grado de cumplimiento respecto a un determinado objetivo. Luego, a cada uno de los indicadores, se le aplica la ponderación que la propia comunidad de actores le ha asignado, para arribar a un índice sintético, que dé cuenta del grado global en que la IDE se asemeja a la visión objetivo que se ha planteado.

En contrapartida, a diferencia de la evaluación de IDERA, que se aplica a cada IDE de máxima jerarquía que la integra, la IDEC se considera en su conjunto a la hora de ser evaluada.

En la misma línea, si bien para la IDEC, al igual que para IDERA, se evalúa la oferta de datos y servicios, en el caso catalán, adicionalmente, se tiene en cuenta la demanda de los mismos y las actividades de armonización, de formación y de difusión que realiza la propia IDE.

## 5. La evaluación de IDE de IDERA

### a. Antecedentes

#### IDERA

Según consta en su sitio web, la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA) es “una comunidad de información geoespacial que tiene como objetivo propiciar la publicación de datos, productos y servicios, de manera eficiente y oportuna como un aporte fundamental a la democratización del acceso de la información producida por el Estado y diversos actores, y al apoyo en la toma de decisiones en las diferentes actividades de los ámbitos público, privado, académico, no gubernamental y sociedad civil<sup>3</sup>.

En tal sentido, cabe considerar a la Información Geográfica como un bien público y, por tanto, a su acceso y uso como un servicio público.

En términos organizacionales, según el reglamento de funcionamiento publicado en IDERA (2015), la Coordinación Ejecutiva de IDERA está a cargo del Instituto Geográfico Nacional, cuyas funciones son facilitar el trabajo que se realiza desde los Grupos de Trabajo y el Equipo Coordinador para implementar sus decisiones; recibir y resguardar la documentación; celebrar convenios; y convocar a reuniones.

Para articular el trabajo, el Equipo Coordinador de IDERA agrupa a representantes de todas las jurisdicciones y niveles de gobierno del país, así como de los consejos federales de Catastro y Planificación y de las universidades públicas, teniendo por responsabilidades generales la conducción del funcionamiento de IDERA y la articulación con los Grupos de Trabajo<sup>4</sup>.

Una parte de las actividades de IDERA es realizada por Grupos de Trabajo de libre participación. Cada grupo tiene una serie de metas y objetivos planificados anualmente y genera documentos, recomendaciones, estándares y productos necesarios para que IDERA funcione y sirva a las IDE del país. Los grupos Marco Institucional; Academia y Ciencia; Capacitación; Difusión y Comunicación se orientan más a cuestiones institucionales. Los grupos Metadatos; Tecnología y Desarrollo; e Información Geoespacial realizan las adaptaciones locales de los estándares internacionales, las cuales son volcadas en documentos y recomendaciones que son las que se consideran en la Evaluación de IDE. El Grupo Marco Institucional fue el encargado de diseñar el procedimiento de la Evaluación en conjunto con personal de la Coordinación Ejecutiva de IDERA. Dentro de cada uno de los grupos se elige un representante que lo coordine y lo represente ante el Equipo Coordinador.

---

<sup>3</sup> [IDERA - ¿Qué es IDERA?](#)

<sup>4</sup> En términos más específicos, el reglamento de funcionamiento de IDERA establece que su Equipo Coordinador tiene por funciones la promoción de legislación, de los distintos niveles de gobierno, referida a las IDE; el fortalecimiento institucional de las organizaciones que integran IDERA; la emisión de las opiniones consultivas que se le soliciten; la coordinación y promoción de la difusión de datos geoespaciales mediante el auspicio de jornadas; la cooperación con foros, agencias y organismos regionales e internacionales dedicados a la temática IDE; la modificación de su propio reglamento; la elaboración de su Plan Anual de Trabajo; la convocatoria a la opinión de expertos; la elaboración, comunicación y publicación de la Memoria Anual de IDERA; la definición del número, temas y objetivos de los Grupos de Trabajo; la coordinación de las actividades de los Grupos de Trabajo; la aprobación de los productos de los Grupos de Trabajo; la consideración de las solicitudes de incorporación a IDERA de nuevos actores.

## Estudio previo de los nodos IDE

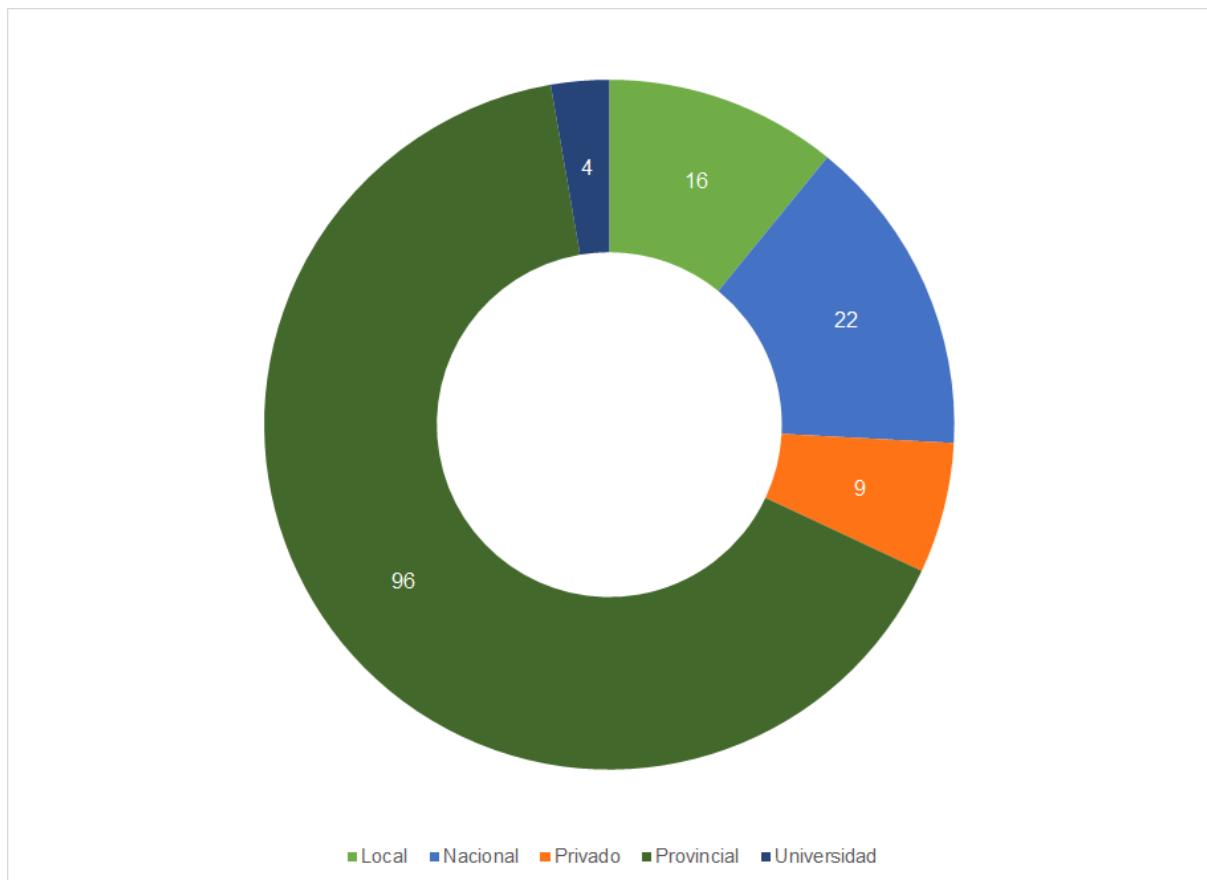
Como primer antecedente en materia de evaluación, la Coordinación Ejecutiva de IDERA realizó un trabajo de seguimiento y monitoreo de los nodos IDE existentes en el país desde 2014 a 2017. Entendiendo a los nodos como cada uno de los organismos que publica información geográfica, independientemente de si existe una IDE superior que los aúne.

El trabajo surgió por la necesidad de conocer qué organismos de Argentina, sin importar su jurisdicción o nivel en el organigrama, publicaban información geográfica y en qué estado de desarrollo de la IDE se encontraban. Inicialmente se trató de mantener la información publicada por IDERA actualizada en su página web y de conocer las necesidades de las IDE del país.

El seguimiento se realizó relevando los datos comunes a todas las IDE, links de acceso, tipo y jurisdicción, software utilizado, estado de apertura y observaciones sobre su funcionamiento. A partir de estos datos es que se analizaron los resultados, para encontrar las problemáticas más comunes en la implementación de las IDE y para generar las variables de la evaluación.

De un total de 147 nodos IDE que formaban parte de IDERA en 2017 (que se detallan en el anexo del presente trabajo) según se advierte en el siguiente gráfico, casi dos tercios correspondían a organizaciones gubernamentales de nivel provincial, un séptimo era del gobierno nacional y un décimo municipales, con una participación mínima en el total del sector privado y de las universidades.

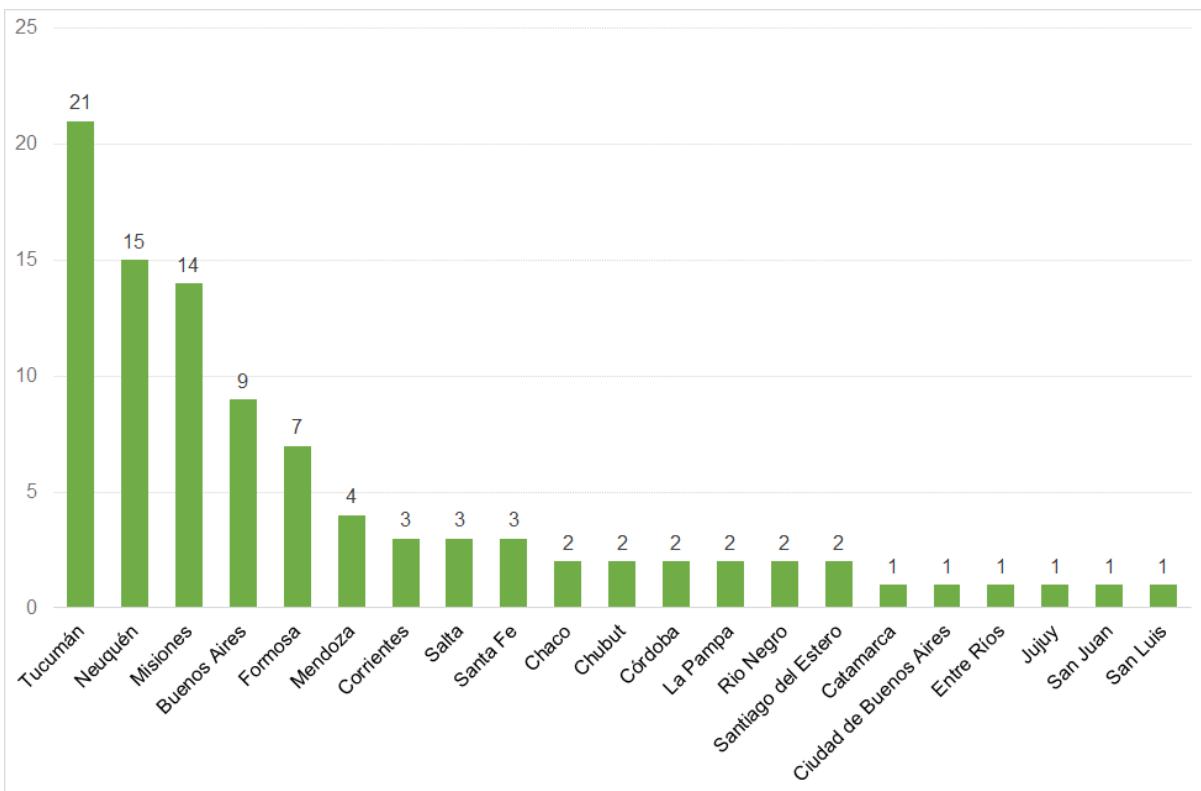
Gráfico 1 - Cantidad de Nodos IDE por jurisdicción



Fuente: elaboración propia en base al relevamiento realizado por el Instituto Geográfico Nacional

En 2017 (Gráfico 2) la mayoría de las provincias relevadas se encontraban representadas por 1 o 2 nodos IDE, pero las provincias de Misiones, Neuquén y Tucumán mostraban una infraestructura muy descentralizada, siendo esta última la que más nodos tenía (21). También las provincias de Buenos Aires, Mendoza y Formosa habían desarrollado más de tres nodos, a fin de no centralizar la información.

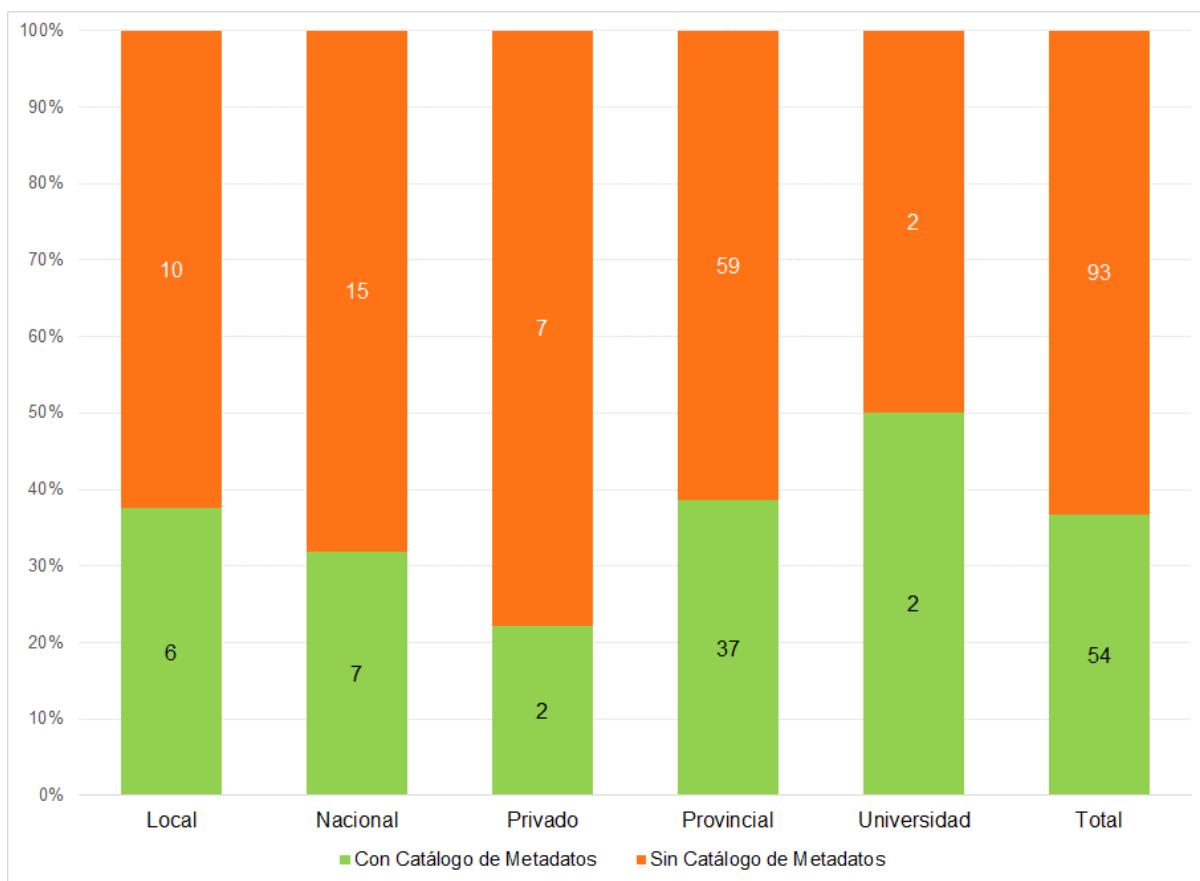
*Gráfico 2 - Cantidad de Nodos por provincia*



Fuente: elaboración propia en base al relevamiento realizado por el Instituto Geográfico Nacional

Tal como se observa en el Gráfico 3, poco más de un tercio de los organismos relevados poseían un catálogo de metadatos que permitiese el descubrimiento de la información publicada. Así, el 63% de los nodos IDE registrados no lo habían implementado, a pesar de ser una herramienta esencial dentro de una IDE.

Gráfico 3 - Cantidad de nodos por disponibilidad de Catálogo de Metadatos

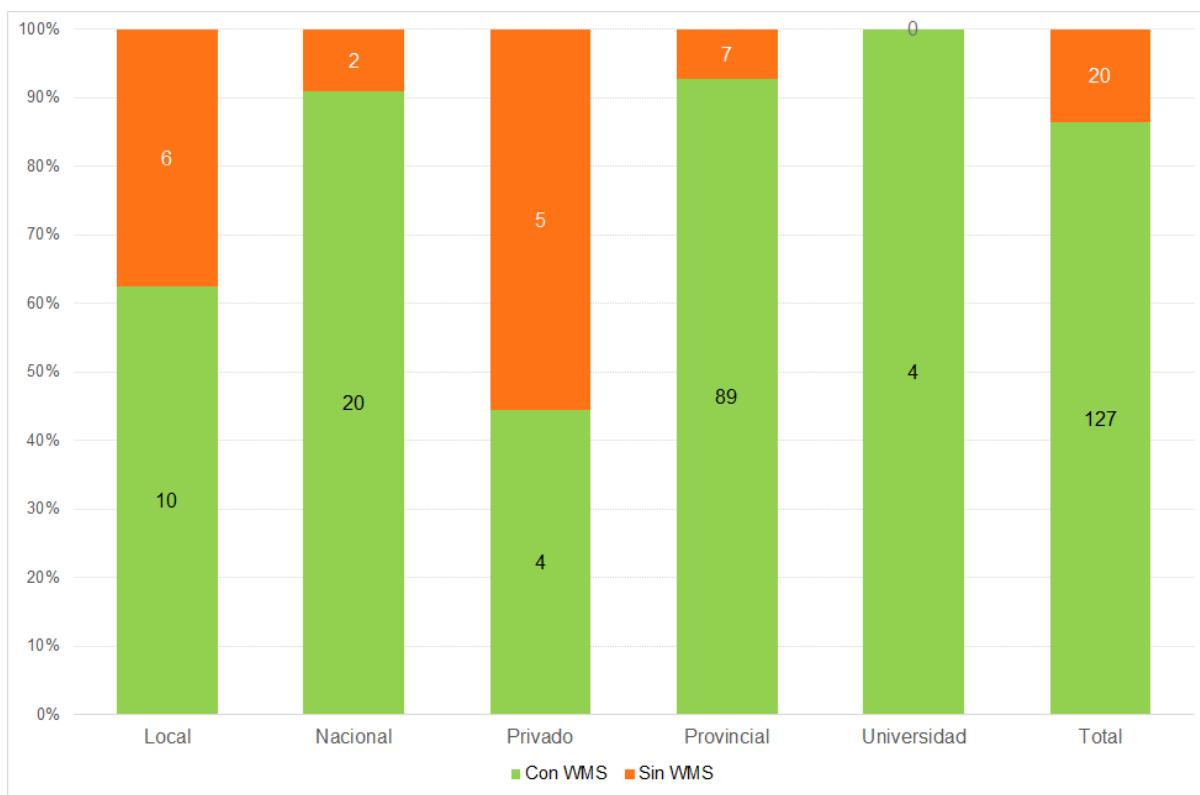


Fuente: elaboración propia en base al relevamiento realizado por el Instituto Geográfico Nacional

Del análisis de la disponibilidad de geoservicios de visualización de capas (WMS) que vemos en el Gráfico 4, se advierte que todavía existían muchas IDE que no publicaban WMS, aunque la gran mayoría ya había implementado esta cuestión básica para una IDE.

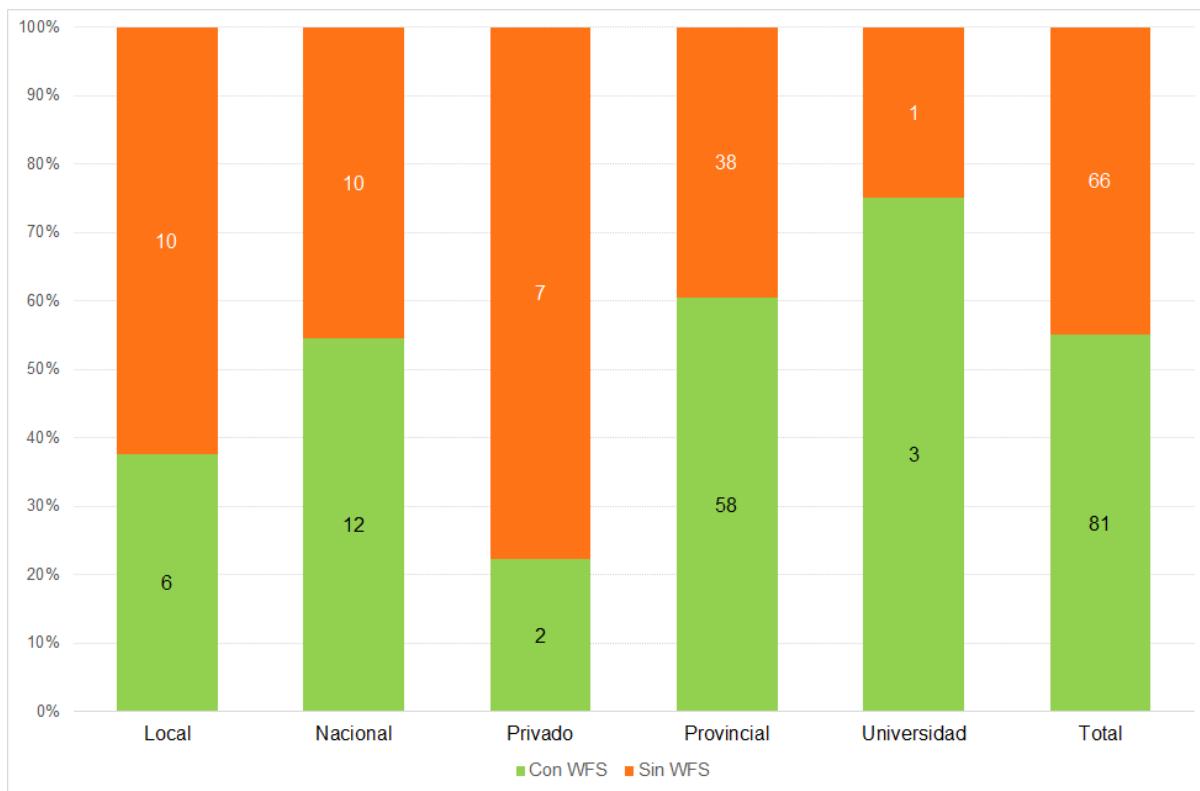
El mayor inconveniente residía en la falta de geoservicios de descarga (WFS), tal como muestra el Gráfico 5, ya que en casi la mitad de las IDE relevadas no se encontraba disponible este servicio.

Gráfico 4 - Cantidad de nodos por disponibilidad de Servicio de visualización de WMS



Fuente: elaboración propia en base al relevamiento realizado por el Instituto Geográfico Nacional

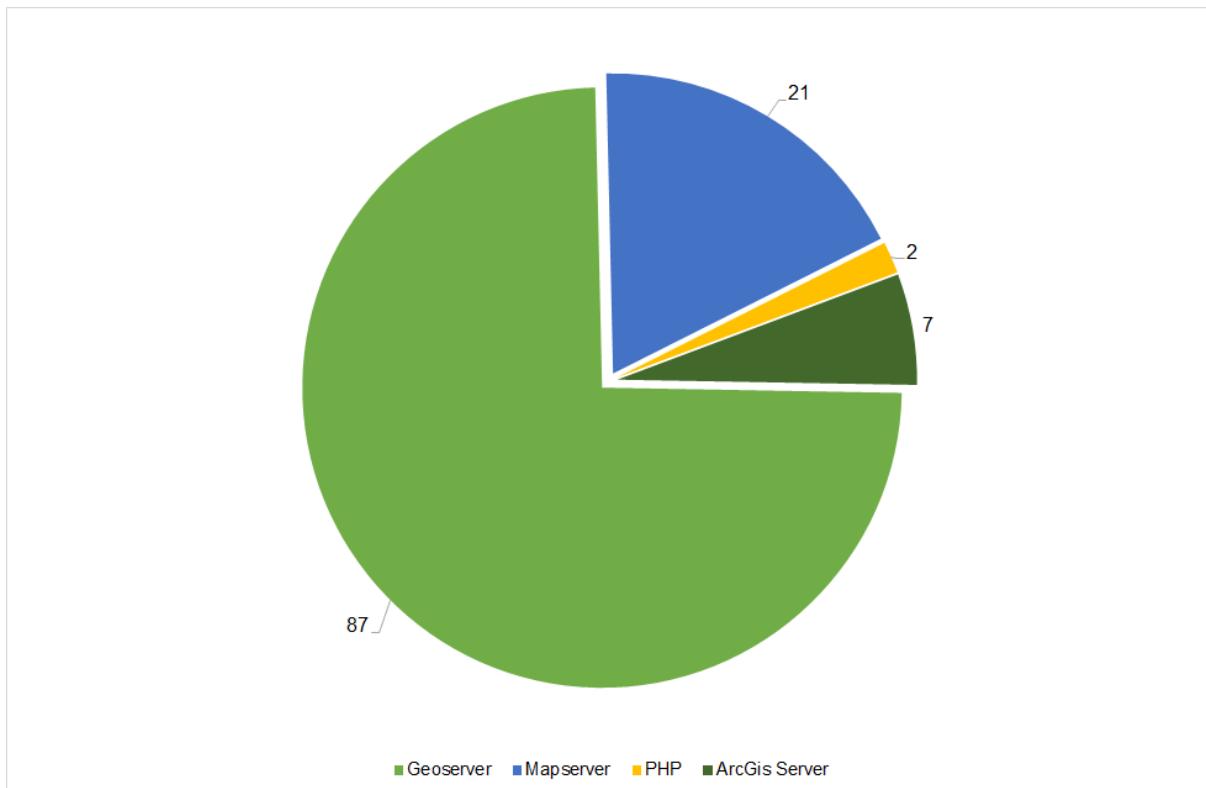
Gráfico 5 - Cantidad de nodos por disponibilidad de Servicio de descarga de capas WFS



Fuente: elaboración propia en base al relevamiento realizado por el Instituto Geográfico Nacional

Un tema de gran importancia en la comunidad de IDERA es lograr que las implementaciones IDE sean lo más sustentables posibles, para ello se recomienda el uso de software libre y de código abierto. Así, se observa en el Gráfico 6 que la gran mayoría de los organismos eligían dos de las más populares herramientas de servidores de mapas de este tipo como son Geoserver<sup>5</sup> y MapServer<sup>6</sup>, aunque algunos organismos aún usaban programas pagos, como ArcGIS Server<sup>7</sup>.

Gráfico 6 - Cantidad de nodos por tipo de Software de visualización de WMS



Fuente: elaboración propia en base al relevamiento realizado por el Instituto Geográfico Nacional

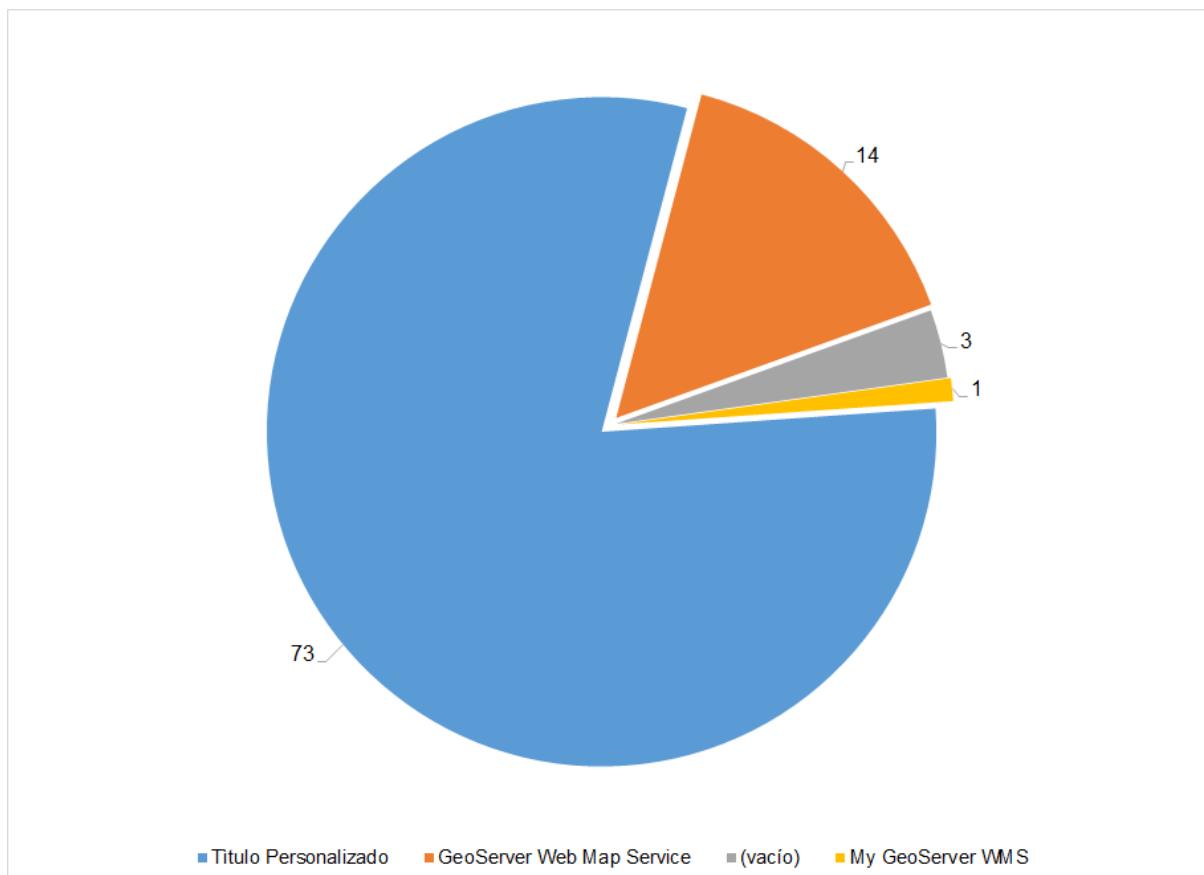
<sup>5</sup> [GeoServer](#)

<sup>6</sup> [MapServer](#)

<sup>7</sup> [ArcGIS Server](#)

En el análisis de la estandarización de la publicación de la información, resulta relevante que las herramientas implementadas para dicha tarea se personalicen para que posean los datos correspondientes al organismo que realiza la publicación de la información. Una de las fallas recurrentes son los datos incompletos asociados al Servicio WMS, ya que, por no personalizarse con la información del organismo, muchos geoservicios quedan nombrados de manera predeterminada como “Geoserver Web Map Service”, como se ve en el Gráfico 7, lo que los hace difícil de identificar y distinguir.

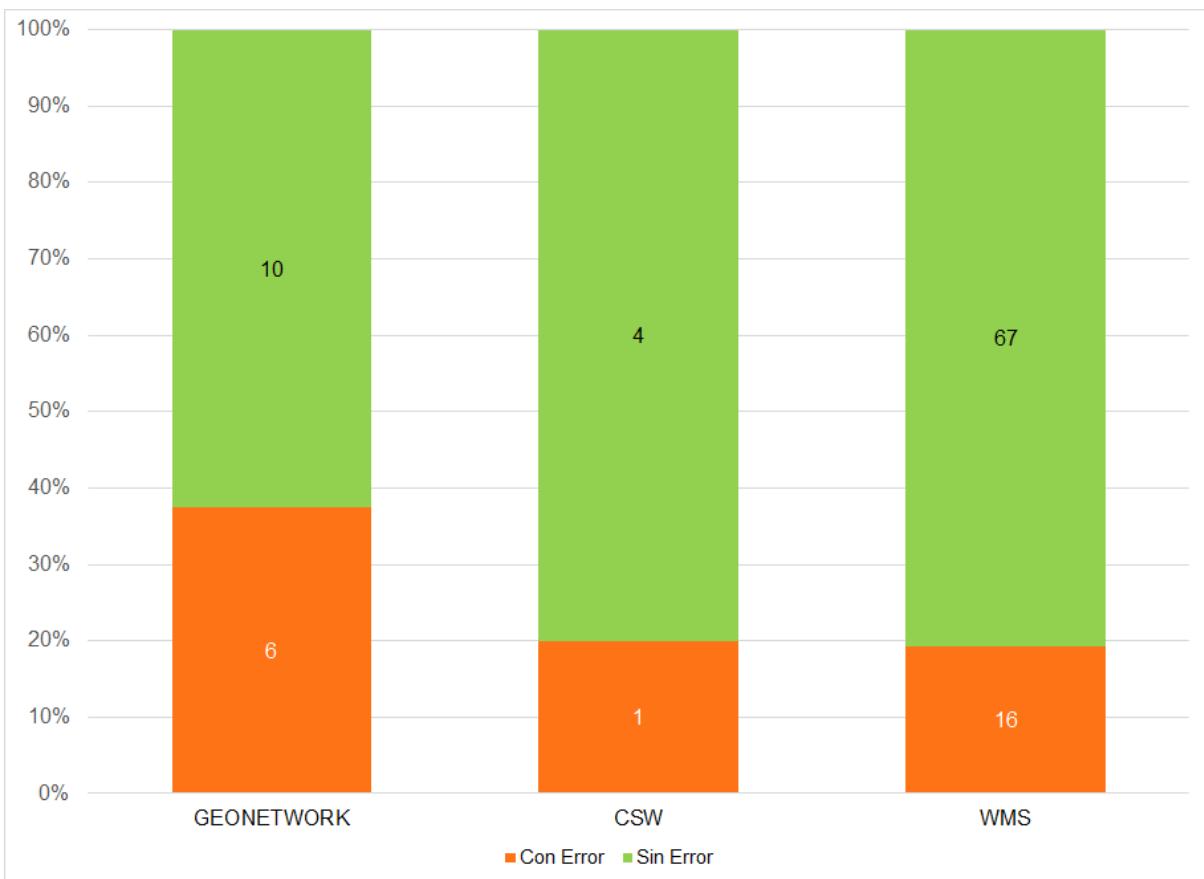
Gráfico 7 - Cantidad de nodos por personalización de los Metadatos de Servicio WMS



Fuente: elaboración propia en base al relevamiento realizado por el Instituto Geográfico Nacional

Como parte de las tareas dirigidas a facilitar el descubrimiento y el acceso a la información publicada por sus integrantes, IDERA realizó en 2016 la instalación de un catálogo de metadatos propio con el software Geonetwork. Desde el mismo es posible “cosechar” la información publicada a través de los geoservicios, a fin de que sea más fácil encontrarla para los usuarios, entre otros beneficios. En esta tarea es que se cosecharon los geoservicios de visualización WMS y de metadatos CSW de los organismos que los tienen disponibles. De esta manera, además de poder crear registros de metadatos para todas las capas existentes, aún si el nodo IDE no tiene su propio servicio de catálogo, se encontró que muchos servicios, en particular los WMS, tenían problemas de funcionamiento, lo que imposibilitaba su uso frecuentemente, como vemos en el Gráfico 8.

*Gráfico 8 - Errores en la cosecha de geoservicios por tipo de fuente de datos*



Fuente: elaboración propia en base al relevamiento realizado por el Instituto Geográfico Nacional

## Del seguimiento de nodos a la necesidad de su evaluación

A partir de la experiencia de seguimiento de nodos referida, surge que los niveles de aplicación de los estándares de IDERA, son muy heterogéneos. Ello ha permitido identificar la existencia de muchas oportunidades de mejora en los nodos IDE evaluados.

Además de estos resultados del seguimiento y monitoreo de los nodos de IDERA, se destaca como otro hito muy importante en el proceso previo al desarrollo de la evaluación de IDE de IDERA, el pedido por parte del Equipo Coordinador al Grupo de Trabajo Marco Institucional de generar algún sello o certificación de que las IDE cumplen con los estándares de IDERA.

Así, se llegó a la conclusión de que se tornaba imprescindible definir una metodología de evaluación de la aplicación de las recomendaciones generadas por IDERA, que apunte a lograr su plena y correcta implementación por parte de todos sus integrantes, como una forma de garantizar el nivel de interoperabilidad que requiere toda IDE.

A partir de estos antecedentes, el proceso del que surge la evaluación de IDE de IDERA ha incluido, por parte del Grupo de Trabajo Marco Institucional, una importante labor de desarrollo preliminar de ejemplos de posibles criterios y formas de calificar, originalmente, a las IDE que formen parte de IDERA.

Contando con este importante trabajo previo, la Coordinación Ejecutiva de IDERA procuró analizar los componentes de las IDE y los estándares y recomendaciones publicados por IDERA, para entender cuáles eran las variables con mayor capacidad para dar cuenta del estado de situación de las IDE en materia de cumplimiento de dichos estándares y recomendaciones y que, a su vez, resultasen factibles de traducirse en indicadores de cara a su evaluación.

A su vez, IDERA busca que la evaluación genere una oportunidad para desarrollar actividades de capacitación dirigidas a quienes integran las diversas IDE, en relación a la adecuada implementación de las recomendaciones, en el marco de un acompañamiento institucional.

IDERA espera, de este modo, contar con más y mejores herramientas para acompañar a las IDE, tanto consolidadas como incipientes, en la implementación de los estándares establecidos, de forma continua y a largo plazo, a través de una metodología que pueda utilizar tanto IDERA como sus integrantes para autoevaluarse.

Desde IDERA eso permite destacar a quienes generen implementaciones estandarizadas e interoperables acordes con sus recomendaciones y, en el otro extremo de la escala de valoración, identificar las experiencias que requieren un mayor esfuerzo en pos de transformar sus debilidades en fortalezas.

## b. Primera versión

Del estudio del Procedimiento para la Evaluación de una IDE desarrollado por IDERA, puede afirmarse que la metodología elaborada tiene por objeto realizar la evaluación y caracterización de cada IDE, en términos del grado de cumplimiento de los estándares que han sido definidos en los documentos y recomendaciones de IDERA.

En la propuesta de procedimiento original se propone comenzar a evaluar únicamente las IDE que se encuentren adheridas a IDERA, que posean servicio de visualización de mapas WMS, servicio de catálogo de metadatos CSW, Geoportal, el informe anual presentado y que sean de máxima jerarquía en su jurisdicción de ministerios nacionales, provincias, municipios y universidades públicas. Los señalados constituyen los elementos mínimos que tiene en cuenta IDERA para que una IDE debe tener para considerarse como tal y en funcionamiento.

Ello obedece a la necesidad de reducir la cantidad de IDE a controlar en comparación con los nodos evaluados en la experiencia previa de seguimiento. También se busca que cada IDE de máxima jerarquía se responsabilice por la aplicación de los estándares por parte de los nodos que la integran.

Dicha metodología considera cuatro temas que a su vez se dividen en categorías, donde cada una es representada por indicadores, definidos por recomendaciones y estándares publicados por IDERA y en función de los cuales se articula la metodología de evaluación:

**Institucionalidad (10%):** aspectos referidos a lo organizacional. Acorde a lo desarrollado en el marco teórico respecto a la definición de una IDE, resulta central para cada IDE contar con los acuerdos que consideran los indicadores que se detallan a continuación, en línea con lo definido por la IDE nacional.

Así, sus categorías, siguiendo los indicadores propuestos por IDERA para evaluar la institucionalidad, son: Adhesión a IDERA, Informe anual, Norma constitutiva, Descentralización de la producción y Publicación de la información.

El primero de estos indicadores da cuenta de si el organismo se encuentra adherido a IDERA y de la fecha en la que se firmó la correspondiente carta de adhesión. La fuente de dicho dato son los registros que mantiene la Coordinación Ejecutiva de IDERA. Vale recordar, que ello es requisito para ser susceptible de ser evaluada.

El siguiente indicador es el Informe anual que debe presentar cada IDE a fin de caracterizarla y conocer sus avances y situación actual. Este informe permite conocer a la IDE y tener en cuenta sus particularidades a la hora de hacer la evaluación y también es un requisito para poder ser evaluada.

A continuación, se analiza si la IDE ya cuenta con algún tipo de normativa constitutiva, esta información puede provenir del Informe anual, de los registros de la Coordinación Ejecutiva de IDERA o de la página del Geoportal de la IDE. Ello es importante, tanto por dotar de una mayor institucionalidad a los acuerdos previamente referidos, como por definir las incumbencias de la IDE y otros aspectos de su organización, a través de un marco legal. Si bien no garantiza su perdurabilidad en el tiempo, la existencia de un marco legal le otorga mayor grado de

institucionalidad y formalidad, lo cual puede contribuir a mayores facilidades para obtener y sostener los recursos necesarios para el funcionamiento de una IDE.

Por último, se analiza si la estructura de la IDE cumple con las recomendaciones sobre el trabajo descentralizado. En particular, se busca asegurar que la coordinación de cada IDE no concentre la información de todas las áreas de la jurisdicción, sino que cada una tenga el reconocimiento correspondiente por los datos o la responsabilidad de publicarlos como nodo. Dado que ello implica señalar con precisión quién es legalmente responsable de la información publicada y de su veracidad y, además, permite evitar que la centralización de la información lleve a su veloz desactualización por falta de una comunicación fluida entre los distintos actores que la generan. Una de las características de una IDE es justamente la facilidad de contar con herramientas que permiten la actualización sencilla y permanente de la información publicada por parte de sus productores.

**Publicación y Geoservicios (30%):** considera cómo está publicada la información geográfica y si dicha publicación resulta utilizable para los usuarios. Dado que, como se señaló en el marco teórico, una IDE tiene que poder generar algunas acciones sobre la información producida. Y la publicación y los geoservicios es la forma en que se permite el acceso, análisis y uso de dicha información a sus diversos usuarios.

Las categorías correspondientes a este tema son: Geoportal, Servicios de Visualización de Mapas WMS, Descarga de Datos Básicos y Fundamentales (DByF) por Servicio de Descarga WFS, Servicio de Descarga de capas WFS, Servicio de Catálogo de metadatos CSW y Datos Abiertos o Descarga Masiva.

En la categoría de Geoportal, se analiza si cumple con las recomendaciones de contenido, considerando al geoportal en sí mismo, por un lado, y al visualizador y sus elementos mínimos, por el otro. Si bien IDERA ha elaborado un documento de recomendaciones sobre Geoportal, aún no lo ha puesto a disposición de la comunidad. Dado que el Geoportal es la puerta de entrada a la IDE que permite acceder a todos los datos y servicios que ofrece, se busca, justamente, garantizar que los contenidos resulten accesibles para el usuario, desde el nivel básico.

La categoría de Servicios de Visualización de Mapas WMS busca establecer, además de la publicación en el geoportal del enlace de acceso, su correcto funcionamiento y configuración a través del análisis de las respuestas a las peticiones Capacidades del Servicio (GetCapabilities), Visualización del Mapa (GetMap) y Consulta de atributos del objeto (GetFeatureInfo). Adicionalmente, se analiza si el servicio está siempre disponible o si suele tener inconvenientes a lo largo del tiempo, a través del monitoreo de las respuestas al menos dos veces al día.

El testeo de estas operaciones básicas del servicio WMS busca asegurar que los usuarios puedan acceder a este servicio de visualización de mapas en cualquier día y horario. Ello es importante, porque la accesibilidad para los usuarios es un objetivo básico para cualquier IDE.

En su contenido, respecto a las capacidades del servicio, debería tener:

- Las proyecciones recomendadas habilitadas (SRS), de modo tal de contemplar los dos sistemas de referencia espacial más utilizados a nivel mundial (WGS84 y Web Mercator) y el marco de referencia POSGAR 2007 a fin de representar al territorio nacional en sus correctas proporciones.

- La URL al metadato en el catálogo (MetadataURL), a fin de poder acceder a los metadatos de la capa desde el servicio WMS.
- Los metadatos completos del servicio en sí (nombre del servicio y datos de contacto de la IDE) para visualizar los datos de referencia de la IDE al usar el geoservicio.
- El estilo de las capas (SLD), acorde a lo pedido por IDERA (aunque los estilos de base para las capas del catálogo no han sido publicados todavía por IDERA) con el objetivo de normalizar el aspecto de las capas de información del catálogo para todas las IDE, para su armoniosa visualización de conjunto, sobre todo en el visualizador de IDERA.

Así como resulta básico que los usuarios puedan acceder al servicio WMS, también es crucial garantizar que puedan cumplir con las recomendaciones de IDERA mínimas que apuntan al correcto funcionamiento y la máxima interoperabilidad entre servicios.

Al respecto de la Descarga WFS de DByF, se plantea la existencia de un link por separado del resto de los geoservicios para las capas de información geográfica que entran en dicha categoría del Catálogo de Objetos Geográficos de IDERA<sup>8</sup>.

Ello es importante para que el usuario pueda acceder con mayor facilidad a estas capas básicas que IDERA ha definido como las de mayor importancia.

En relación con el servicio de descarga WFS, debe tener su enlace publicado en el Geoportal. Ello es un elemento muy relevante en términos de transparencia, en tanto demuestra voluntad por potenciar la usabilidad de los datos y facilitar su pleno acceso a los usuarios.

En cuanto al servicio de metadatos CSW, debe poder accederse al mismo, que debe tener todas las capas que existan en el WMS cargadas en el catálogo. En este caso, la importancia de estos elementos radica en que permiten conocer la existencia de los datos en sí, a través del catálogo, facilitando dos de las acciones básicas de que debe permitir una IDE, como son la búsqueda y el descubrimiento de la información. Además, aportan información clave para su correcto uso, tal como su grado de actualización, autor y otras cuestiones significativas (no existe aún un documento de IDERA que detalle cómo se configura exitosamente el servicio CSW como hay para WMS).

A la vez que debe existir un link a un CSW que filtre las capas de DByF por separado, teniendo en cuenta que se recomienda la publicación, mediante descarga WFS, de dichas capas.

En la última categoría se evalúa la existencia de acceso a la información publicada en formato de datos abiertos, ya sea como un Portal de Datos Abiertos (Junar<sup>9</sup> o CKAN<sup>10</sup> son algunos ejemplos) o como links de descarga masiva.

**Información Geoespacial (30%):** es la categoría en la cual la información publicada es evaluada en sí misma, capa por capa. Las categorías que se analizan son: DByF publicados, Datos Temáticos Publicados, Linaje completo de Metadatos, Normalización de nombres de capas y Actualización de los datos. Ello es importante, porque el tener en cuenta las recomendaciones

<sup>8</sup> Definición de Datos Básicos y Fundamentales

<sup>9</sup> Junar Data Platform

<sup>10</sup> ckAN – The open source data portal software

para la publicación de la información geográfica, tiene por objetivo garantizar que los datos estén estandarizados y sean utilizables.

En cuanto a los DByF, se observa si es que se encuentran publicados y si los datos están normalizados de acuerdo al catálogo de objetos geográficos de IDERA; en cuanto a los nombres de las capas, su estructura de atributos y la cobertura de la jurisdicción correspondiente a la IDE.

La importancia de ello, radica justamente, en que se trata de los datos de mayor relevancia, según lo ha establecido IDERA, más allá de que todavía no se haya publicado un documento que defina qué organismos son responsables de la producción y la publicación de cada uno de ellos. Tampoco IDERA ha detallado en el documento que los describe, los criterios a utilizar para establecer la calidad de dichos DByF.

Para los datos temáticos, se analiza específicamente si coinciden con un objeto del catálogo publicado por IDERA<sup>11</sup> y si respetan su estructura. Estas condiciones son básicas para garantizar la interoperabilidad.

Con respecto al linaje, si bien es información que contiene el metadato, es importante conocer los procesos de obtención de la información y su origen. Vale aclarar que, si bien ello no es obligatorio en el perfil de metadatos de IDERA, se considera un elemento indispensable para que el usuario pueda evaluar la calidad de la información publicada, sus alcances y limitaciones.

En la categoría de normalización de nombres de capas, se analiza que, de acuerdo a las recomendaciones, no posean caracteres especiales denominados ANSI (comas, puntos, espacios, acentos, entre otros), que los títulos de las capas sean acordes al catálogo (según corresponda) y que no haya más de una capa por objeto del catálogo. Ello es imprescindible para garantizar que la información sea identificable como tal de acuerdo al catálogo.

La última categoría busca chequear que la fecha de actualización de la información coincida con el período de actualización previsto por el productor del dato y consignada en el metadato de cada objeto. Estos dos valores se encuentran consignados en los metadatos. Este cruce es necesario para diferenciar los datos que se encuentran actualizados de aquellos que presentan un retraso en su actualización, situación que es importante a la hora de utilizar la información.

**Metadatos (30%):** La documentación de los datos y de los servicios publicados debe cumplir con los contenidos mínimos de acuerdo a los perfiles de metadatos publicados por IDERA. Las categorías que se analizan son: Validación y Contenido. Ello es crucial para que el dato esté correctamente documentado de forma tal que el usuario pueda conocer si cumple con sus necesidades.

La validación se realiza usando como base el correspondiente perfil de metadatos de IDERA y busca asegurar que dichos metadatos tengan completos, como mínimo, sus elementos obligatorios.

En cuanto al contenido, se espera que los metadatos tengan la fecha de actualización (para que sea factible evaluar la categoría del tema anterior), que figure el responsable de la producción

---

<sup>11</sup> [Descripción del Catálogo de Objetos Geográficos de IDERA v2.0](#)

del dato y el generador del metadato, que estén completos y no haya datos por defecto en los metadatos de servicios, que el título del metadato coincida con el del geoservicio y el catálogo de objetos, ya sea de IDERA o el propio de la IDE y que se encuentre el link al recurso, ya sea de descarga directa o el geoservicio.

La aplicación de la metodología requiere tener la información básica sobre el funcionamiento de la IDE, por lo que estipula un pedido de informes desde IDERA. El siguiente paso en el procedimiento es la evaluación, indicador por indicador, a fin de tener un primer resultado, que luego se utilizará para asignar un valor de puntaje a cada ítem.

El informe consta de unas 23 preguntas sobre Institucionalidad, Publicación y Geoservicios y Metadatos, que apuntan a caracterizar a la IDE y permitir un análisis más personalizado, de la misma forma en que se aplica para eSDI-Net+ de acuerdo a Rix et al (2011), donde se generaba una especie de tarjeta de identificación de la IDE. El planteo inicial en el desarrollo de la evaluación era que esta información se recopilara en una Base de Datos de IDE de Argentina, para continuar con el monitoreo inicial, más allá de la regularidad de las evaluaciones, permitiendo así a la Coordinación Ejecutiva de IDERA acompañar a las IDE en su desarrollo y evolución. Esto se asimila al proyecto eSDI-Net+, que generó una base de datos<sup>12</sup> que es pública, a fin de mejorar la operación de las IDE subnacionales de Europa.

En esta primera versión, con las herramientas disponibles, el proceso no se encuentra automatizado en ninguna de sus tareas de relevamiento de datos, usando como apoyo la información contenida en el informe descrito en el párrafo precedente, así como los relevamientos previos de IDERA.

Para llegar al puntaje final correspondiente a cada IDE, se considera la situación de cada uno de los indicadores descritos, tomando como referencia los documentos elaborados por los Grupos de Trabajo (disponibles en el sitio web de IDERA). Así, se asigna a la IDE, para cada indicador un puntaje acorde a su cumplimiento, luego se pondera cada variable para arribar al valor correspondiente a cada categoría y, finalmente, se pondera cada categoría, para obtener el valor global de cada IDE. Tales ponderaciones obedecen a cuán importante considera cada elemento (indicador y categoría), actualmente, la comunidad de IDERA.

Una vez que se obtiene el valor total de cada IDE evaluada, se elabora el correspondiente reporte, explicando dicho resultado, que debería ser revisado por actores clave elegidos en el ámbito del Equipo Coordinador de IDERA.

Son estos actores quienes deben hacer una devolución, de modo tal que ese reporte, validado y enriquecido por sus revisores, se remita a la IDE evaluada, a los fines de que pueda conocer sus resultados y desarrollar las acciones que considere pertinentes para mejorar su funcionamiento.

---

<sup>12</sup> [eSDI-Net+ Database of SDI](#)

Cuadro 1 - Indicadores del tema Institucionalidad

Categoría	Indicadores	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema
Adhesión a IDERA	Fecha de adhesión	<a href="#">Adhesión a IDERA</a>	según registros de IDERA			
Informe Anual	Presentado de acuerdo a estándar de IDERA	Contenidos mínimos para la presentación del informe anual de las IDE de máxima jerarquía	Si cumple con el contenido mínimo puede evaluarse.			
Norma	Decreto publicado en IDERA	<a href="#">Recomendaciones para la creación de un nodo IDE</a>	Según registros de IDERA y/o Geoportal, punto 9	Norma publicada: Sí/No	40%	
Descentralización de la producción y publicación de la información	Publicación desde los productores de información	<a href="#">Descripción De Datos Básicos y Fundamentales</a>  <a href="#">Recomendaciones para la creación de un nodo IDE de máxima jerarquía</a>	Cada capa debe tener identificado su autor y la URL del geoservicio original, del productor responsable o designado para la producción y la publicación de la información. En el caso que el catálogo de metadatos sea descentralizado, los metadatos estarán cosechados del original. En base a puntos 12 y 16 del documento de Recomendaciones para la conformación de un nodo IDE de máxima jerarquía. De acuerdo a las recomendaciones establecidas, en caso de centralizar la información de otros organismos (nodos), se deberá especificar el origen de la información en el metadato, tanto en el linaje como en el contacto del productor de la información	-Si la información está en el metadato: 100% - Si la información está en el "abstract" del servicio: 50% - Si no está publicada: 0% Adicionalmente debe estar especificado en el geoportal que nodos existen y cuáles son sus recursos disponibles	60%	10%

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

Cuadro 2 - Indicadores del tema Publicación y Geoservicios

Categoría	Indicadores	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema
Geoportal	Recomendaciones para el contenido del geoportal	Contenido recomendado para el geoportal de una IDE de máxima jerarquía	Si se cumplen todos los puntos obligatorios	75%	20%	
	Visualizador	Contenido recomendado para el geoportal de una IDE de máxima jerarquía	Visualizador que funcione, que las herramientas de consulta de objetos devuelvan información y que las capas de nodos fuera de la IDE u otras IDE estén por WMS y no cargadas en el mismo (esto se chequea en el Informe Anual, donde debería indicarse cómo se está organizado a nivel software y publicación)	25%		
WMS	GetCapabilities GetMap	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Debe devolver un XML bien formado. Debe tener completados los datos que conforman los metadatos automáticos del servicio: título, resumen, contacto	15%	30%	
	GetFeatureInfo	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Debe devolver un XML bien formado	10%		
	SRS	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Del GetCapabilities se obtiene la lista de SRS habilitados y se puede comparar con la lista de los recomendados	5%		
	SLD	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Verificar visualmente si coincide con lo pedido	2%		
	Metadata URL	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Dentro del GetCapabilities si aparece con el tag <metadata> en cada detalle de cada capa	30%		
	Metadatos del Servicio en WMS	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Observando el GetCapabilities debe tener cargados los datos de contacto, título y resumen	8%		
	Salud del servicio	No hay un documento que estipule un mínimo	Se debe realizar con un monitor de Geoservicios, con chequeos al menos dos veces por día	30%		

Cuadro 2 - Indicadores del tema Publicación y Geoservicios (continuación)

Categoría	Indicadores	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema
WFS DByF	URL por separado	<a href="#">Normalización de Capas para Servicios OGC</a> <a href="#">Lineamientos para el acceso, difusión, uso e interoperabilidad de información geoespacial</a>	Debe existir la URL publicada en el geoportal, la salud se puede evaluar en el monitor de geoservicios	Sí/No	30%	30%
WFS	URL	<a href="#">Configuración WFS en Geoserver</a>	Debe existir la URL publicada en el geoportal, la salud se puede evaluar en el monitor de geoservicios	Sí/No	5%	
CSW	Todas las capas	No hay documento de recomendaciones	Debe tener por cada capa publicada un registro de metadatos	75%	20%	
	CSW DByF	generar en Geonetwork el CSW filtrado	Mismas capas que en el WFS de DByF	25%		
Datos Abiertos o Descarga Masiva	Todas las capas	<a href="#">Lineamientos para el acceso, difusión, uso e interoperabilidad de información geoespacial</a>	Se puede sugerir que en ausencia de un sistema de datos abiertos como junar o ckan, se usen los links de descarga WFS	Sí/No	10%	

Fuente: elaboración propia en base a IDERA.

Cuadro 3 - Indicadores del tema Información Geoespacial

Categoría	Indicadores	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema
DByF publicados	Publicados	<a href="#">Descripción de Datos Básicos y Fundamentales</a>	Si el DByF coincide con la estructura planteada en el documento (nombre, atributos)	65%	50%	30%
	Acorde a Catálogo de Datos	<a href="#">Descripción del Catálogo de Objetos Geográficos</a>	Manual, evalúa nombre de las capas, existencia y coherencia de los atributos con el Catálogo y completitud (en cuanto a cobertura completa)	35%		
Datos Temáticos Publicados	Catálogo de Objetos Geográficos de IDERA	<a href="#">Descripción del Catálogo de Objetos Geográficos</a>	Si el dato temático coincide con un objeto del catálogo, debe estar acorde a la estructura del mismo (nombre, atributos)	Sí/No	5%	30%
Linaje completo en Metadatos	Perfil de metadatos	<a href="#">Buenas Prácticas en Metadatos</a>	Mínimamente que posea los elementos obligatorios	Sí/No	10%	
Normalización de Nombres de capas	Nombre sin caracteres especiales Título de acuerdo a catálogo 1 capa = 1 objeto del catálogo	<a href="#">Normalización de Capas para Servicios OGC</a>	Debe cumplir con las condiciones de la recomendación del documento	Porcentaje de capas publicadas que cumplen cada recomendación	30%	
Actualización	Fecha de actualización del Recurso	<a href="#">Perfil de Metadatos para Datos Vectoriales</a>	Verificación en el metadato de la última fecha de actualización del recurso y del período de actualización	100% si es menos de un año	5%	

Fuente: elaboración propia en base a IDERA.

Cuadro 4 - Indicadores del tema Metadatos

Categoría	Indicadores	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema
Validación	ISO 19139	<a href="#">IDERA - GitHub</a>	Validador de Geonetwork con la plantilla de IDERA			
Contenido	Fecha de Actualización	<a href="#">Perfil de Metadatos para Datos Vectoriales</a>	Generados por el catálogo al momento de insertar el metadato o su modificación	Sí/No	5%	30%
	Responsable	<a href="#">Perfil de Metadatos para Datos Vectoriales</a>	Verificar el responsable del dato y el generador de metadato	Cantidad de capas	30%	
	Metadatos del Servicio en Catálogo de metadatos	(en revisión por Grupo Metadatos)	Metadato creado y con elementos obligatorios completos, no por defecto	Cantidad de capas	15%	
	Título coincidente con geoservicio y Catálogo de datos	(en revisión por Grupo Metadatos)	Verificación con el WFS DByF y el catálogo, a partir del CSW de DByF	Cantidad de capas	20%	
	Link al Recurso	<a href="#">Buenas Prácticas en Metadatos</a>	Comprobar que el link del recurso del Metadato si posee un geoservicio (WMS / WFS) en el Servidor de Mapa URL Metadata haga referencia al metadato donde se está analizando este link	Sí/No	30%	

Fuente: elaboración propia en base a IDERA.

En un primer momento, a fin de analizar la pertinencia y utilidad de la evaluación desarrollada, como experiencia piloto se seleccionó la Infraestructura de Datos Espaciales de Tucumán (IDET), entre otros factores, por contar con cierta cultura de la evaluación, visible, por ejemplo, en el esfuerzo por desarrollar una evaluación propia para sus distintos nodos (incluyendo organizaciones de la sociedad civil y empresas), documentado en IDET (2017).

Como resultado de esa evaluación, según consta en el Acta de Reunión del Equipo Coordinador de IDERA del 9 de marzo de 2018, la IDET se encontraba en un excelente estado de cumplimiento de los estándares de IDERA, presentando un valor global de 75%.

Descomponiendo ese número general, se advierten mejores resultados en los temas de Información Geoespacial (83%) y Metadatos (87%) que en los de Institucionalidad (60%) y Publicación y Geoservicios (60%).

A su vez, como ejemplo del tipo de recomendaciones que permite la evaluación, para la mejora de las IDE, en el caso de la IDET, se señaló en cuanto a la Institucionalidad, la necesidad de continuar con el proceso de generación de una norma que le dé un marco legal a todo el trabajo que se está realizando; en cuanto a Publicación y Geoservicios, se planteó que el servicio WMS solamente tendría que agregar las proyecciones recomendadas a su configuración, ya que son necesarias para asegurar la interoperabilidad, además de poner en las capas las URL de los metadatos y normalizar los estilos.

Vale destacar que, en el proceso de esta prueba piloto, se presentaron sus resultados a los revisores del Equipo Coordinador, sin que se hayan registrado, por parte de los mismos, aportes relevantes.

Por otro lado, durante el dictado de (hasta ahora) dos ediciones del Seminario de IDE de la Licenciatura en Sistemas de Información Geográfica de la Universidad Nacional de Tres de Febrero, se ampliaron las observaciones piloto sobre la evaluación de IDE de IDERA, en especial sobre qué aspectos funcionaban mejor y en relación a cuáles presentaban mayores dificultades a la hora de aplicarla. Vale consignar que la autora del presente trabajo formó parte de estas experiencias (en 2018 como estudiante y en 2019 como auxiliar docente).

En ambas oportunidades, los estudiantes tuvieron la posibilidad de elegir las IDE sobre las que intentarían aplicar la metodología de evaluación detallada precedentemente. De muchas de estas experiencias (que incluyen también el Seminario de IDE de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires dictado en 2019) han surgido interrogantes sobre el proceso y la metodología de evaluación que se han considerado en los análisis desarrollados en el presente trabajo.

### c. Identificación de oportunidades de mejora

La Evaluación de IDE de IDERA, tal como ha sido formulada originalmente, presenta algunos aspectos muy positivos, como permitir cierta flexibilidad en la inclusión/modificación de indicadores y la posibilidad de desarrollar diferentes versiones (acorde con los avances de las IDE en la aplicación de los estándares y de IDERA en cuanto a la formulación de nuevas recomendaciones).

También resulta valiosa como contribución, si se piensa a la evaluación como herramienta para la mejora y, en la misma línea, se la enlaza con acciones tales como el desarrollo de capacitaciones personalizadas, acordes a las diversas necesidades específicas de las distintas IDE que forman parte de IDERA.

Para los propios organismos a cargo de las diferentes IDE que integran IDERA, la posibilidad de autoevaluación que surge de la metodología de evaluación de IDE desarrollada por IDERA, también ofrece una serie de beneficios.

Así, a partir de dicha autoevaluación, es posible detectar, en primer lugar y en forma sistemática, cuáles son los principales problemas que presenta la IDE en un determinado momento.

A su vez, sobre la base de dicho diagnóstico periódico, facilitado por las herramientas que brinda la autoevaluación, es que los organismos pueden tomar decisiones más informadas respecto a la priorización de esfuerzos en determinadas áreas, servicios y procesos, de cara al fortalecimiento de sus IDE.

Dichos esfuerzos incluyen cuestiones tales como la revisión de procedimientos, la optimización del hardware y del software y la capacitación del personal en las diversas tareas que hacen al funcionamiento de la IDE.

Para desarrollar y aprovechar mejor todas estas potencialidades de la evaluación de IDE de IDERA, es necesario señalar algunos problemas que presenta. Así, al momento de su formulación, se pensaba trabajar en ciertos aspectos que todavía no se han concretado, tales como la ausencia de algunos estándares que sustentan determinados indicadores de la evaluación, que aún no han sido formulados. De allí la necesidad de adaptar la metodología de evaluación a lo que realmente pueden hacer las IDE del país, en función de los estándares efectivamente aprobados por IDERA.

Surge entonces la necesidad de realizar una serie de preguntas en relación al efectivo funcionamiento de la Evaluación de IDE, dado que, tras la aprobación de su metodología por parte del equipo coordinador de IDERA y su testeo en diferentes oportunidades, se hicieron cada vez más visibles sus falencias y la necesidad de elaborar de herramientas o precisiones que faciliten su implementación.

## ¿Cómo se implementa la Evaluación de IDE de IDERA?

En el documento del procedimiento de evaluación (documento de trabajo que hasta el momento no fue publicado) se plantean una serie de pasos para el proceso de evaluación, así como una estructura de responsables para su implementación. Sin embargo, en la práctica, a pesar de que se hicieron algunas pruebas piloto, nunca se llevó a cabo el procedimiento de manera completa, e inclusive se ha discontinuado el seguimiento de los nodos IDE y el relevamiento de información periódica sobre su funcionamiento.

A su vez, hasta el momento no se implementó la evaluación, ya que es posible que dicha implementación haya resultado una carga excesiva para la Coordinación Ejecutiva de IDERA en los últimos años. Ello es visible en el hecho de que la Evaluación de IDE ha implicado un esfuerzo desmedido para la Coordinación Ejecutiva de IDERA, dado que para funcionar adecuadamente requiere de cierta masa crítica de personal calificado y dedicado a esta tarea, en un contexto de achicamiento del Estado y de restricciones para la contratación de personal, sumado a un consenso de los actores, que, si bien teóricamente se tiene, no se termina de concretar en la práctica.

Además, el esquema generado de variables e indicadores no ha resultado homogéneo en términos de su simplicidad y economía de recursos para el relevamiento de los respectivos datos, dado que subsisten demasiados procedimientos que implican mucho trabajo difícil de automatizar. Por ejemplo, la revisión de nombres y metadatos en el caso de la existencia de miles de capas, como en la IDET (para la que se hizo la prueba piloto), resulta excesiva como tarea de revisión de cada una para una sola persona y vuelve al procedimiento de evaluación muy costoso, engorroso e impreciso. En otros casos, algunas variables resultaron de muy compleja medición, tal como en lo que respecta a la salud de los servidores y a la aplicación de los estándares de estilos.

La prueba piloto demostró que la retroalimentación recibida en la instancia de revisión por parte de miembros del Grupo Coordinador fue muy pobre. Es de destacar que el trabajo voluntario, por más que esté enmarcado en instituciones u organismos a los cuales pertenecen los representantes, tiene la falencia de la imposibilidad de asignar plazos y obligatoriedad a la realización de las tareas.

Del mismo modo, han surgido muchas dudas entre los responsables de las IDE, en referencia a la forma de completar el informe descriptivo de la IDE durante la prueba piloto, por lo que su metodología de elaboración es pasible de mejoras tales como, por ejemplo, la realización de entrevistas entre el equipo de apoyo a la Evaluación de IDE de la Coordinación Ejecutiva de IDERA y los actores, para realizar su elaboración en forma conjunta.

## ¿La metodología de evaluación de IDERA permite conocer el grado de funcionamiento efectivo de una IDE?

Si bien la prueba piloto permitió comprobar la eficacia de la Evaluación de IDE para detectar que las recomendaciones y estándares de IDERA no estaban siendo aplicados en forma parcial o total por las IDE evaluadas, una de las grandes preguntas que no se logró responder con la aplicación de estas variables e indicadores es si la IDE en cuestión, en los hechos, se encontraba funcionando plenamente.

Se considera como IDE operativa a la que se encuentra generando y publicando nuevas capas de información geográfica, actualizando las existentes, manteniendo actualizado y completo el catálogo de metadatos y funcionando como una comunidad, con plena participación de sus integrantes en la toma de decisiones de la IDE.

En general, las iniciativas IDE se lanzan con mucha energía y recursos, y, a partir de la implementación de paquetes de software logran comenzar a funcionar, pero luego no les es posible perdurar en el tiempo, ya sea por la escasez de recursos económicos, por la movilidad del principal recurso humano que las lleva adelante, o por la pérdida de apoyo político.

Así, los ciclos de vida de las IDE, al depender de los apoyos políticos, de los recursos humanos y de la situación fiscal y macroeconómica, hacen que presenten muchas fluctuaciones en el tiempo, tanto ante cambios en el signo político del gobierno, como frente a modificaciones en los equilibrios internos entre los distintos grupos que integran una coalición gobernante. En algunos casos se comprobó que la existencia de una norma de creación de la IDE no garantiza su sostenibilidad a lo largo del tiempo, inclusive en el marco de una misma gestión de gobierno, lo cual tampoco asegura su operatividad.

Todas estas cuestiones no son, actualmente, captadas en forma adecuada por los indicadores y el procedimiento establecidos para la Evaluación de IDE. Ya que no basta con que una IDE esté funcionando para que efectivamente cumpla su rol de ser de utilidad para la sociedad. Es por esto que resulta complejo encontrar variables que realmente respondan a la pregunta sobre la operatividad de una IDE, debido a que no existe un standard ni recomendaciones al respecto en la bibliografía analizada, por lo que es muy difícil de medir. Se torna imprescindible, entonces, avanzar en este tema en conjunto con los actores en IDERA a fin de consensuar una definición respecto de qué se entiende por la operatividad de una IDE, de la cual surjan indicadores para medirla.

## ¿Cuentan los organismos con información clara y concreta acerca de los estándares de IDERA que deberían cumplir?

En gran medida, las variables consideradas en la Evaluación de IDE no solo se basan en los estándares generados por IDERA, sino que también remiten a las normas internacionales y a las condiciones básicas para permitir el funcionamiento de los elementos de la IDE.

Así, al momento de diseñar e implementar la Evaluación de IDE fue posible verificar la existencia de una serie de elementos cuyos estándares no habían sido todavía definidos por escrito por IDERA en sus recomendaciones e instructivos.

De esta forma, muchas cuestiones se daban por sentadas o por sabidas. Una muestra de ello es el caso del Grupo de Trabajo de Metadatos de IDERA, que generó a fines de 2017 un documento de Buenas Prácticas que aclara diversas dudas y pone por escrito muchas definiciones y procedimientos que antes se daban por sentadas, por ejemplo, en relación a cómo utilizar el linaje para la documentación de capas en los metadatos.

Hay otras variables que se considera necesario evaluar, dado que existen estándares de IDERA publicados, pero cuya implementación todavía no está ampliamente difundida o que los actores no consideran prioritaria, tales como el Catálogo de Objetos Geográficos o la discriminación de datos básicos y fundamentales. En este último caso, todavía no hay normativa de IDERA respecto a quien es el responsable principal de la producción y la publicación de cada uno de los datos básicos y fundamentales.

Por otro lado, subsisten una serie de falencias en relación con la publicación de esta documentación y normas por parte de IDERA. Si bien el sitio web de IDERA ha ido mejorando considerablemente con el tiempo, todavía resulta muy complejo encontrar los documentos necesarios a la hora de ver cómo solucionar los problemas detectados por los indicadores de la Evaluación de IDE. Ello puede obedecer a que la recomendación específica se pierde dentro de un documento de una gran extensión, a que dicho documento todavía no existe, a que existe pero se encuentra desactualizado, a que la página no presenta una forma sencilla, amigable e intuitiva para acceder a dicho recurso o, tal como se ha referido para el caso de los documentos de la Evaluación de IDE (procedimiento, esquema de variables, recomendaciones para geoportal y estructura del informe) han sido aprobados por el Equipo Coordinador de IDERA, pero, por inconsistencias en el proceso de publicación, no se encuentran disponibles en su sitio web.

Siendo la evaluación una herramienta tan esencial para la evolución de las IDE y para facilitar la labor de la Coordinación Ejecutiva de IDERA, el sentido del presente análisis crítico ha sido apuntalar y revitalizar su funcionamiento, atento a lo cual, y tomando como referencias las falencias detectadas, se ha elaborado una propuesta de mejoras para su implementación, pensadas como aportes que buscan contribuir al fortalecimiento de IDERA.

## d. Propuesta de mejoras

Luego de todo el proceso referido, se observa que, pese a no presentarlo en forma explícita, la propuesta original de evaluación de IDE de IDERA tiene un sustento teórico bastante sólido y presenta una serie de elementos valiosos que dan lugar a proponer la introducción de mejoras para avanzar hacia su efectiva implementación.

Ello surge de analizar la primera versión de la evaluación de IDERA en conjunto con el seguimiento y monitoreo de las IDE y la experiencia piloto de evaluación, a la luz de los distintos casos de estudio investigados en el estado del arte del presente trabajo. Así, en la evaluación de la PSDI, de eSDI-Net+, de GIDEON, de INSPIRE y de la IDEC se aplica un análisis multicriterio y un esquema similar al de indicadores, categorías y temas propuesto por IDERA, para arribar a un resultado global correspondiente a cada IDE.

A su vez, IDERA también coincide con INSPIRE en la idea general de dar cuenta del grado de cumplimiento de las IDE de los estándares publicados y en el informe anual (denominado tarjeta de identificación de la IDE por INSPIRE).

El criterio general de la presente propuesta es, entonces, incidir positivamente sobre las oportunidades identificadas en la sección anterior. En tal sentido, se busca que la evaluación de IDE de IDERA contemple todas las acciones de una IDE en sus elementos básicos, siguiendo las definiciones de dichos conceptos desarrolladas en el marco teórico del presente trabajo.

Para ello, en primer lugar, se da cuenta de una serie de condiciones previas que permiten llevar adelante una mejor evaluación de las IDE, tales como el logro de acuerdos sólidos entre los actores, el fortalecimiento del equipo de apoyo de la Coordinación Ejecutiva de IDERA y el desarrollo y publicación de estándares, recomendaciones, instructivos y otra documentación relevante por parte de IDERA.

En segundo término, se desarrolla la propuesta de modificación de los indicadores de la evaluación de IDE de IDERA, eliminando algunos, mejorando conceptualmente otros y estableciendo un esquema diferenciado según se trate de una IDE de máxima jerarquía responsable de la producción de Datos Básicos y Fundamentales o no.

Finalmente, se realizan una serie de sugerencias que hacen al proceso de la evaluación de IDE de IDERA, abarcando cuestiones tales como la automatización en el relevamiento de información, el informe anual, el rol de los revisores de las evaluaciones, el informe de seguimiento, las capacitaciones, la autoevaluación y la meta evaluación.

Todo ello, teniendo siempre como objetivos centrales facilitar la implementación de la evaluación de IDE, garantizar su continuidad a lo largo del tiempo y promover la mejora permanente del propio proceso de evaluación, cubriendo las necesidades de IDERA de seguimiento de las IDE y fomentando la evolución de las mismas IDE.

## Condiciones previas que permiten una mejor evaluación de IDE

En tanto comunidad, IDERA necesita del compromiso real del conjunto de los actores que la integran, en términos de evaluación y de cumplimiento de los estándares definidos por la misma comunidad. En tal sentido, se trata de aprovechar mejor la información que surja de la evaluación para ayudar a los organismos a cumplir con los estándares o para modificar dichos estándares, adaptándolos a lo que resulta factible de cumplirse en la realidad actual de nuestro país.

La participación de los diferentes actores en IDERA, por más que esté enmarcada en instituciones u organismos a los cuales pertenecen sus representantes, toma la forma de trabajo voluntario.

Ello implica, como falencia, la imposibilidad de asignar plazos y obligatoriedad de la realización de las tareas. Motivo por el cual, las actividades técnicas de mayor carga de tiempo y trabajo, deberían ser llevadas a cabo por personal rentado para tal fin (dependiente de la Coordinación Ejecutiva de IDERA). La aplicación de la evaluación de IDE, luego, debería ser revisada por el Equipo Coordinador durante sus reuniones, a fin de ser validada y publicada, en un proceso más transparente y eficiente.

Otra de las grandes trabas para el proceso es la falta de publicación de algunos documentos e instructivos que hagan posible la implementación de todas las recomendaciones por parte de las IDE, así como también la evaluación. Dichos documentos son:

- **Procedimiento para la evaluación de una IDE de máxima jerarquía:** documento con el detalle del procedimiento que incluya la lógica del mismo y los pasos a seguir para su implementación.
- **Esquema de Evaluación de IDE:** detalle de los indicadores, con la referencia a los documentos de IDERA con las respectivas recomendaciones y estándares y con la explicación de la forma en que se evalúa cada uno de ellos.
- **Recomendaciones para el contenido del Geoportal de una IDE de máxima jerarquía:** listado de los elementos que no pueden faltar en el sitio web de una IDE.
- **Contenidos Mínimos para la presentación del Informe Anual de las IDE de máxima jerarquía:** lista de información que se solicita a cada IDE todos los años y formulario disponible para ser completado (ver propuesta de implementación).
- **Detalle de los responsables de la producción y la publicación de cada DByF:** listado para la implementación de la evaluación y/o para que los usuarios tengan conocimiento de quiénes son los productores oficiales de los datos base del país.
- **Documento Ampliatorio sobre los DByF:** estándar de la calidad del dato que deben publicar sus responsables (más allá de la definición del objeto), para posibilitar su análisis y evaluación.
- **Modificación del Documento de Normalización de Capas para Servicios OGC:** que estipule que en el Catálogo de Metadatos las capas deben tener nombres equivalentes a los títulos en el WMS y a los del Catálogo de Objetos. Con la única excepción, de que, en el Catálogo de Metadatos, además, se incluya la jurisdicción, por ejemplo, *Parcelas de La Pampa*, donde *Parcelas* es el nombre del Catálogo de Objetos, pero en el metadato se agrega la provincia o ciudad para permitir la cosecha en otros catálogos, como el de IDERA, que incluyen parcelas de otros territorios.

Siendo que la evaluación se basa en los estándares y recomendaciones publicados por IDERA, se sugiere la mejora de dicha publicación de una manera más ordenada que permita a las IDE encontrar, además de todas las recomendaciones documentadas que establecen estándares de los indicadores, los instructivos y/o recursos para implementarlos.

De este modo, se aborda el problema desde dos soluciones complementarias: por un lado, las mejoras en el sitio web, como son una página interactiva de búsqueda de recomendaciones, instructivos y soluciones IDE, que permita encontrar todo más fácilmente y una sección con la metodología de evaluación, uniendo la forma de llegar a una autoevaluación y la posibilidad de encontrar todo el procedimiento y sus herramientas en un sólo lugar.

Por otra parte, se propone la consolidación de los estándares y recomendaciones de IDERA en un documento resumen que haga referencia (con los enlaces) al resto de los documentos existentes, de manera que exista un verdadero manual de IDE que visibilice lo logrado por los grupos de trabajo de IDERA.

Adicionalmente, se recomienda incorporar en el documento de procedimiento de la evaluación de IDE de IDERA la consolidación de los estándares y recomendaciones y enlazar a los documentos específicos correspondientes.

## Revisión de los Indicadores

Para el proceso de evaluación en sí misma, la primera versión de la evaluación de IDE de IDERA contaba con una serie de indicadores que permitían calificar el cumplimiento de los estándares y recomendaciones de cada una de las categorías estipuladas con la intención de que todas las acciones de una IDE se encuentren cubiertas. Pero en la práctica algunos de estos indicadores no resultaron del todo adecuados para la tarea, por lo que se plantea una serie de cambios para mejorar el esquema en ese sentido.

Para el tema **Institucional** se sugiere introducir las siguientes revisiones:

- Especificar, en la metodología de evaluación para la descentralización de las IDE, en la forma de asignar la calificación que en los metadatos o en el abstract del geoservicio se debe indicar el autor (nombre u organismo) distinto de la IDE central, a fin de conocer el grado de descentralización de la IDE.

Para el tema **Publicación y Geoservicios** se recomienda:

- Especificar qué contenidos mínimos debe tener el geoportal y el visor de mapas en una hoja del esquema de evaluación con una ponderación equitativa entre todos los elementos para poder calcular cuál sería el puntaje de la variable de manera clara.
- Aclarar en el método de evaluación, en la variable sobre peticiones básicas del WMS, que al observar las capacidades del servicio (GetCapabilities) debe tener habilitado el GetMap, ya que no estaba claro cómo observarlo.
- Aclarar, para el caso del GetFeatureInfo, que las capas deben estar habilitadas para consulta (QueryAble).

- Quitar la variable de SLD, dado que no hay una metodología de evaluación ni existe una recomendación de IDERA publicada sobre ella. Aunque sería muy importante que IDERA avanzara en su desarrollo.
- Modificar la metodología de análisis de la Salud del Servicio, especificando cómo se debería analizar la disponibilidad del servicio WMS a través de una herramienta. Mencionar en el anexo del documento de procedimiento de evaluación que al publicar geoservicios las IDE deben comprometerse a que sus servidores estén siempre activos y disponibles para que el acceso a ellos sea posible de manera permanente.
- Establecer que el chequeo sea al menos en dos momentos distintos del día para que la muestra sea representativa, consolidando dichos datos sobre el seguimiento de los servidores en forma anual o semestral. Sugerir la utilización de GeoHealthCheck como herramienta de software libre y de código abierto que permite a IDERA monitorear el estado de los geoservicios, entre otros chequeos.
- Aclarar, en el caso del WFS, que las operaciones que deben estar habilitadas son GetFeature y DescribeFeatureType.
- Eliminar la variable de un servicio WFS por separado para los DByF. La Categoría queda así dividida en dos indicadores: el funcionamiento del servicio con las operaciones básicas y la difusión del mismo con la publicación de la URL en el geoportal con su correspondiente licencia de uso.
- Reescribir la variable de CSW, quitando la necesidad de un servicio CSW filtrando únicamente los DByF e incorporando el documento de configuración de CSW publicado por IDERA.
- Evaluar, para el servicio CSW, la cantidad de capas visibles en el visualizador y la cantidad de capas con metadato accesible a través de dicho servicio. Para ello, es posible consultar los registros completos al servicio en formato Lenguaje de Mercado Extensible (XML) y luego compararlos con la lista de capas obtenida de la misma forma desde el servicio WMS.
- Adaptar el indicador de Datos Abiertos para tener en cuenta las distintas formas de hacer disponible la información y posibilitar su descarga, dado que la única recomendación existente en la materia es que los DByF se publiquen como WFS. Establecer para este indicador un cuarto del puntaje máximo por cada una de las siguientes condiciones que se cumpla: link al servicio WFS publicado, descarga de archivos individuales, descarga masiva de archivos, licencia especificada en el recurso de manera que al descargarlo se incluya la información legal sobre su uso. Dicha información es crucial para que la comunidad usuaria de los datos pueda hacer un adecuado uso.

Para el tema de **Información Geoespacial** se considera:

- Dividir el indicador para poder establecer si los DByF se encuentran publicados para visualización, para descarga y acorde al catálogo.
- La publicación para la descarga reemplaza al indicador que estaba antes en WFS. Incorporar la lista de DByF al esquema de evaluación para analizar estos tres indicadores de acuerdo a lo que corresponda al organismo publicar y al porcentaje de dichas capas efectivamente publicado.
- Incorporar la necesidad de explicitar las restricciones legales de uso de los datos para las capas de DByF a fin de evitar el uso o la modificación inadecuados de los datos.

- Describir con mayor precisión el método de evaluación de la concordancia de los DByF con el catálogo.
- Agregar, en el indicador de la categoría de Datos Temáticos, la posibilidad de que el dato no exista en el catálogo de objetos geográficos, pero esté catalogado en un catálogo propio o esté adaptado para su interoperabilidad, dado que no todas las IDE utilizan estrictamente el catálogo de objetos de IDERA.
- Reescribir, en cuanto al linaje, la metodología de evaluación, aclarando los elementos necesarios.

Para el tema de **Metadatos** resulta conveniente:

- Eliminar la categoría de validación. Ello obedece a que no es posible evaluar cada metadato validando a través de un Catálogo de Metadatos y, dentro del contenido, la fecha de actualización del metadato, dado que la edición periódica de los metadatos no provee información valiosa a la evaluación.

Vale aclarar que la propuesta de temas, categorías e indicadores precedente es de plena aplicación, únicamente, para las IDE productoras de DByF. Para el resto de las IDE de máxima jerarquía se propone no considerar la categoría “datos básicos y fundamentales publicados”, que incluye los indicadores: “publicación para visualización”, “publicados para descarga” y “acorde al catálogo de objetos”, lo que implica aplicar una mayor ponderación al resto de las categorías e indicadores del tema “información geoespacial”.

*Cuadro 5 - Comparación del peso de los indicadores entre IDE Productora de DByF e IDE Productora de Datos Temáticos únicamente*

Categoría	Indicadores	IDE Productora de DByF	IDE Productora de Datos Temáticos
	Indicadores	Peso categoría	Peso categoría
DByF publicados	Publicados para visualización	50%	
	Publicados para descarga		
	Acorde a Catálogo de Datos		
Datos Temáticos Publicados	Catálogo de Objetos Geográficos de IDERA	10%	40%
Linaje completo en Metadatos	Perfil de metadatos	10%	20%
Normalización de Nombres de capas	Nombre sin caracteres especiales	30%	30%
	Título de acuerdo a catálogo		
	1 capa = 1 objeto del catálogo		

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

Cuadro 6 - Indicadores modificados del tema Institucionalidad

Categoría	Indicador	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema
Adhesión a IDERA	Fecha de adhesión	<a href="#">Adhesión a IDERA</a>	Según registros de IDERA			
Informe Anual	Contenidos mínimos para la presentación del informe anual de las IDE de máxima jerarquía	PENDIENTE	Si cumple con el contenido mínimo puede evaluarse			
Norma	decreto publicado en IDERA	<a href="#">Recomendaciones para la creación de un nodo IDE de máxima jerarquía</a>	Según registros de IDERA y/o Geoportal, punto 9 del documento de recomendaciones	Norma publicada: Sí/No	40%	
Descentralización de la producción y publicación de la información	Publicación desde los productores de información	<a href="#">Descripción De Datos Básicos y Fundamentales</a>  <a href="#">Recomendaciones para la creación de un nodo IDE de máxima jerarquía</a>	Cada capa debe tener identificado su autor y la URL del geoservicio original, del productor responsable o designado para la producción y la publicación de la información. En el caso que el catálogo de metadatos sea descentralizado, los metadatos estarán cosechados del original. En base a puntos 12 y 16 del documento de Recomendaciones para la conformación de un nodo IDE de máxima jerarquía. De acuerdo a las recomendaciones establecidas, en caso de centralizar la información de otros organismos (nodos), se deberá especificar el origen de la información en el metadato, tanto en el linaje como en el contacto del productor de la información	En los casos en los que corresponda: - Si la información está en el metadato y si muestra al creador de los datos distintos del productor: 100% - Si la información está en el "abstract" del servicio que muestre de que está descentralizado: 50% - Si no está publicada o no está descentralizado: 0% Adicionalmente debe estar especificado en el geoportal que nodos existen y cuáles son sus recursos disponibles	10%  60%	

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

Cuadro 7 - Indicadores modificados del tema Publicación y Geoservicios

Categoría	Indicadores	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema	
Geoportal	Recomendaciones para el contenido del geoportal de una IDE de máxima jerarquía	PENDIENTE	Si se cumplen todos los requisitos obligatorios de contenido	75%	20%	30%	
	Visualizador	PENDIENTE	Visualizador que funcione, que las herramientas de consulta de objetos devuelvan información y que las capas de nodos fuera de la IDE u otras IDE estén por WMS y no cargadas en el mismo	25%			
WMS	GetCapabilities GetMap	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Que la operación GetCapabilities devuelva un XML que tenga habilitada la operación GetMap	15%	15%	30%	
	GetFeatureInfo	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Debe estar habilitado en el GetCapabilities y las capas deben estar consultables (QueryAble)	10%			
	SRS o CRS	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Del GetCapabilities se obtiene la lista de SRS habilitados y se puede comparar con la lista de los recomendados (4326, 3857)	5%			
	Metadata URL	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	Dentro del GetCapabilities en cada detalle de cada capa aparecerá el tag metadata, con la URL del metadato	30%	15%		
	Configuración del Metadato en el WMS	<a href="#">Recomendaciones para servicios Web de Mapas</a>	El GetCapabilities debe tener cargados los datos de contacto, título y resumen	10%			
	Salud del servicio	Debería agregarse en el anexo del documento de procedimiento de evaluación y mencionarse que es uno de los compromisos de las IDE que sus servidores estén siempre activos y disponibles	Anual o el último semestre. Ver que el chequeo sea al menos en dos momentos distintos del día para que la muestra sea representativa. Se recomienda el uso de GeoHealthCheck como herramienta de software libre y de código abierto que permite a IDERA monitorear el estado de los geoservicios, entre otros chequeos	30%			

Cuadro 7 - Indicadores modificados del tema Publicación y Geoservicios (continuación)

Categoría	Indicadores	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema
WFS	Funcionamiento	<a href="#">Configuración de Servicio WFS en GeoServer</a>	Que funcione correctamente la visualización y descarga. Que funcionen las dos operaciones básicas GetFeature y DescribeFeatureType	60%	35%	30%
	Difusión	<a href="#">Configuración de Servicio WFS en GeoServer</a> <a href="#">Lineamientos para el acceso, difusión, uso e interoperabilidad de información geoespacial</a>	La URL del geoservicio debe estar publicada en el geoportal. La licencia de uso tiene que estar explicitada en el resumen del GetCapabilities, o en el metadato del servicio Web o en cada capa que integre el WFS	40%		
CSW	Todas las capas	<a href="#">Instructivo de configuración de Servicio CSW en Geonetwork 3.X</a>	Evaluar cantidad de capas visibles en el visualizador y cantidad de capas con metadato en el catálogo. Es posible consultar los registros completos en XML y luego compararlo con la lista de capas obtenida de la misma forma desde el WMS	100%	20%	10%
Datos Abiertos o Descarga Masiva	Todas las capas	FALTA	Link al servicio WFS publicado	25%		
			Descarga de archivos individuales	25%		
			Descarga masiva de archivos	25%		
			Licencia especificada en el recurso	25%		

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

Cuadro 8 - Indicadores modificados del tema Información Geoespacial

Categoría	Indicadores	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema
DByF publicados	Publicados para visualización	<a href="#">Descripción de Datos Básicos y Fundamentales</a>	Fácilmente identificables para el usuario en el visualizador o en el catálogo de metadatos	20%	50%	30%
	Publicados para descarga	<a href="#">Lineamientos para el acceso, difusión, uso e interoperabilidad de información geoespacial</a>	Licencia abierta explicitada y formato abierto en el metadato de cada capa	45%		
	Acorde a Catálogo de Datos	<a href="#">Descripción de Datos Básicos y Fundamentales</a>	Manual, evaluar nombre de las capas, existencia y coherencia de los atributos con el Catálogo y completitud a nivel geográfico en función del ámbito de actuación del publicador	35%		
Datos Temáticos Publicados	Catálogo de Objetos Geográficos de IDERA	<a href="#">Descripción del Catálogo de Objetos Geográficos</a>	Si el dato temático coincide con un objeto del catálogo, debe estar acorde a la estructura del mismo (nombre, atributos). Si no coincide debe estar adaptado a las instrucciones para catalogar objetos contenidas en el Documento del Catálogo	Porcentaje de capas publicadas que cumplen cada recomendación	10%	30%
Linaje completo en Metadatos	Perfil de metadatos	<a href="#">Buenas Prácticas en Metadatos</a>	Debe contener información básica sobre el origen y la metodología de producción del dato identificando datos primarios y secundarios utilizados para su generación. Debe dar información al usuario sobre la calidad del dato	Porcentaje de capas publicadas que cumplen cada recomendación	10%	
Normalización de Nombres de capas	Nombre sin caracteres especiales Título de acuerdo a catálogo 1 capa = 1 objeto del catálogo	<a href="#">Normalización de Capas para Servicios OGC</a>	Debe cumplir con las condiciones de la recomendación del documento	Porcentaje de capas publicadas que cumplen cada recomendación	30%	

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

*Cuadro 9 - Indicadores modificados del tema Metadatos*

Categoría	Indicadores	Documento publicado	Método de evaluación	Calificación	Peso categoría	Peso tema
Contenido	Responsable	<a href="#">Perfil de Metadatos para Datos Vectoriales</a>	Verificar el responsable del dato y el generador de metadato	Porcentaje de acuerdo a la cantidad de capas que cumplen	30%	30%
	Metadatos del Servicio en Catálogo de metadatos	<a href="#">Perfil de metadatos para servicios OGC</a>	Metadato creado y con elementos obligatorios completos, no por defecto	Porcentaje de acuerdo a la cantidad de capas que cumplen	20%	
	Título coincidente con geoservicio y Catálogo de datos	FALTA	Verificar título en WMS, WFS, CSW y Catálogo de objetos	Porcentaje de acuerdo a la cantidad de capas que cumplen	20%	
	Link al Recurso	<a href="#">Buenas Prácticas en Metadatos</a>	Comprobar que en el metadato exista un link que permita el acceso al recurso (WMS / WFS, *.shp, etc.)	Porcentaje de acuerdo a la cantidad de capas que cumplen	30%	

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

## Recomendaciones sobre el proceso de evaluación

Para mejorar el proceso de evaluación de IDE de IDERA resultaría conveniente invertir recursos en la creación de herramientas que permitan recolectar los datos necesarios para realizar la evaluación (tanto por parte de IDERA como la autoevaluación desde las propias IDE) de la forma más automatizada posible.

Ello implica generar procesos de recolección de información que, dado su carácter automático, requieran un menor costo en recursos humanos en el mediano plazo y que, además, presenten una interfaz amigable que vuelva más interactivo y atractivo el proceso de evaluación y autoevaluación. En la siguiente sección se muestra un ejemplo de este tipo de proceso de recolección automática de datos.

Se sugiere, al momento de completar el informe anual, incorporar una visita, reunión o entrevista (puede ser a distancia) entre el equipo de apoyo a la Coordinación Ejecutiva de IDERA y el equipo responsable de la IDE, que permita enriquecer la información generada y tener una idea cabal sobre la situación de la IDE, haciendo más fácil esta tarea para la IDE evaluada.

En cuanto al proceso de evaluación en sí mismo, vale recordar la necesidad de que pueda llevarse adelante tanto desde la Coordinación Ejecutiva de IDERA como desde las propias IDE (autoevaluación), de modo tal que las mismas puedan identificar sus problemas y ver la forma de solucionarlos en base a las recomendaciones de IDERA.

Además de su resultado numérico, la evaluación debería documentar los argumentos y pruebas por los cuales se asigna una determinada calificación a cada indicador, lo que resultaría en un informe de certificación de la IDE que puede estar acompañado de sugerencias de mejora.

Una vez que se haya establecido el circuito en el que se evalúe a todas las IDE de máxima jerarquía, debería poder hacerse un informe consolidado que resuma la situación de las IDE de Argentina, que se dé a conocer en las jornadas de IDERA anuales, como así también que se remita a UN-GGIM.

En dichas jornadas anuales y tomando esa presentación del informe consolidado como disparador, se recomienda que se trabaje sobre los desafíos identificados en las evaluaciones para, en función de ello, detectar la necesidad de introducir modificaciones en el proceso de evaluación y en los indicadores aplicados (metaevaluación) y de que los Grupos de Trabajo de IDERA realicen cambios o ampliaciones en los estándares y recomendaciones.

Asimismo, resulta recomendable que las capacitaciones que se desarrollan en las jornadas anuales de IDERA se enfoquen en los resultados de la evaluación de IDE, buscando fortalecer las debilidades encontradas, a través de la colaboración del Grupo de Trabajo de Capacitación.

## e. Sugerencias para la implementación

En base a las propuestas de mejoras desarrolladas en la sección anterior, se presentan, entonces, las siguientes sugerencias para su implementación efectiva en la evaluación de IDE de IDERA.

Así, en primer lugar, se desarrolla una estructura para el esquema de evaluación con el objetivo de facilitar la asignación de los valores correspondientes a la IDE, en los distintos indicadores que se evalúan.

En segundo término, se presenta un ejemplo de la propuesta de dotar al informe anual de un formato de formulario, de modo tal que resulte más sencillo de responder para los responsables de las IDE, a la vez que permita un mejor procesamiento estadístico de las respuestas obtenidas.

Como tercera cuestión, se muestra un modelo de base de datos que podría resultar de utilidad para dar seguimiento a la totalidad de los nodos IDE que integran IDERA, y no solamente a las IDE de máxima jerarquía que resultan pasibles de evaluación.

Finalmente, se da cuenta de la potencia de una herramienta, basada en software libre y de código abierto, para el monitoreo de la salud de los geoservicios de las IDE de IDERA, entre otros posibles usos.

### Estructura facilitadora del esquema de evaluación

Se sugiere modificar la estructura del esquema de evaluación (archivo de hojas de cálculo), incorporando una serie de elementos tendientes a lograr que la tarea de dar cuenta de su situación respecto a los distintos indicadores contemplados en la evaluación, resulte más sencilla para los responsables de las IDE de máxima jerarquía, como así también para la persona de la Coordinación Ejecutiva encargada de realizar la evaluación.

Así, se propone generar una tabla dividida en distintas hojas (Figura 2), una para cada uno de los cuatro temas que forman parte de la evaluación de IDE de IDERA y, además:

- Cuadro de indicadores para Productor de DByF.
- Cuadro de indicadores para Productor de datos Temáticos.
- Cuadro de elementos a evaluar de Geoportal y Visualizador
- Tabla de DByF para evaluar por cada capa
- Resumen de calificación por tema y calificación final

Figura 2 - Miniatura del Esquema de Evaluación

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

Asimismo, también resulta de utilidad incorporar un cuadro de indicadores separados por tema (Figura 3), que incluya las fórmulas correspondientes, como otro elemento que contribuya a facilitar y mejorar el análisis.

Figura 3 - Detalle de fórmula por temas

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

De esta forma, es posible visualizar mejor la sumatoria de los resultados de cada tema, según surge de los respectivos cuadros.

*Figura 4 - Detalle de listado de opciones variables binarias*

Norma	decreto publicado en IDERA	<a href="#">Recomendaciones para la creación de un nodo IDE de máxima jerarquía</a>	Según registros de IDERA y/o Geoportal, punto 9 del documento de recomendaciones.	SI	40%
		<a href="#">Descripción De Datos Básicos y</a>	Cada capa debe tener identificado su autor y la url del geoservicio original, del productor responsable o designado para la producción y la publicación de la información. En el	SI NO	

Fuente: elaboración propia en base a IDERA.

Así, se propone un conjunto de fórmulas que permiten asignar el puntaje correspondiente en los indicadores cuyas respuestas posibles son “Sí” o “NO” (Figura 4 y 5).

*Figura 5 - Ejemplo de fórmula para variables binarias*

SI	=CONTAR.SI (F6; "SI")*0,4)
----	----------------------------

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

Del mismo modo, para las variables cuyos resultados se calculan en razón del porcentaje de capas que cumplen con la respectiva recomendación, es útil usar fórmulas del tipo que se muestra en la siguiente figura (Figura 6).

*Figura 6 - Ejemplo de fórmula para el cálculo del porcentaje de capas*

75% ×	=9/12	75%	3,75% ×	=F7*0,05
-------	-------	-----	---------	----------

Fuente: elaboración propia en base a IDERA.

La solapa de DByF (Figura 7) permite seleccionar las capas que publica, como DByF, cada organismo y determinar si cumple o no con las condiciones requeridas, incluyendo una fórmula que posibilita calcular el porcentaje de cumplimiento por indicador.

Figura 7 - Solapa de DByF de la Evaluación IDE v2

CLASE	SUBCLASE	DByF	Es responsable de producir el dato	Publicado	Acorde a catálogo Nombre	Acorde a catálogo atributos	Capa normalizada	Fecha actualización	Incluido en WFS específico	Incluido en CSW específico	
GEOGRAFÍA SOCIAL	ASENTAMIENTO	Asentamiento humano	si	si							
		Planta urbana	no	no							
TRANSPORTE	FERROVIARIO	Ferrocarril									
		Estación ferroviaria									
	VIAL	Red vial									
	AÉREO	Calle									
HIDROGRAFÍA Y OCEANOGRÁFIA	COSTAS Y ZONAS LITORALES	Aeródromo									
		Isla									
	PROFUNDIDADES	Ferrocarril									
	AGUAS CONTINENTALES	Curva batimétrica									
GEOGRAFÍA FÍSICA	HIPSOGRAFÍA	Corriente de agua									
	GEOMORFOLOGÍA	Espejo de agua									
	VULCANISMO Y SISMICIDAD	Volcán									
DEMARCACIÓN	FRONTERAS Y LÍMITES	Línea de base normal									
		Línea de base recta									
		Línea de costa									
		Límite del lecho y subsuelo									
		Límite lateral marítimo									
		Límite del Mar Territorial Argentino									
		Mar Territorial Argentino									
		Límite de la Zona Contigua Argentina									
		Zona Contigua Argentina									
		Límite de la Zona Económica Exclusiva Argentina									
		Zona Económica Exclusiva Argentina									
		Límite de la Plataforma Continental									
		Plataforma Continental									
		Límite de gobierno local									
		Límite interdepartamental o de partido									
		Límite inter provincial									
		Límite internacional									
		Límite de Zona de Frontera									
		Zona de Frontera									
CATASTRO	PARCELARIO	Municipio									
		Departamento									
		Provincia									
		País									
Cálculos de porcentaje		Cantidad de capas responsable	1		100%	0%	0%	0%	0%	0%	
		Porcentaje de cumplimiento									

Fuente: elaboración propia en base a IDERA

## El informe anual como un formulario

Vale recordar que el informe anual consiste en una serie de ítems de información que se le solicita a la IDE sobre sus características y su situación. Algunos de estos requerimientos son sencillos de responder, en formato de texto plano o hipervínculo. Pero en otros casos, se necesita más información, lo que implica subir una imagen u otro tipo de archivo.

La posibilidad de utilizar para este proceso un formulario de Google (Figura 8) presenta como ventajas que permite introducir restricciones a la forma de responderlo, incluyendo listas de opciones de respuesta que hacen más fácil completarlo. También, esta herramienta hace que la información se vuelque de manera automática en una tabla, que luego permite su rápido procesamiento y generar diversos reportes estadísticos.

En contraposición, los formularios de Google presentan algunas desventajas. Por ejemplo, el hecho de que la opción de subir un archivo, obliga, a quien lo haga, a loguearse con su usuario de Google. Además, el formato de estos formularios es poco intuitivo y no permite realizar múltiples ediciones.

De este modo, aunque se reconoce que no hay una solución del todo óptima para el envío del informe anual por parte de las IDE, se propone seguir explorando las posibilidades que ofrece el uso de formularios de Google<sup>13</sup> para esta tarea.

*Figura 8 - Ejemplo de formulario de Google para informe anual*

The screenshot shows a Google Form interface. At the top, there is a logo for 'IDERA' with four overlapping colored shapes (pink, blue, green, orange) and the text 'Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina'. Below the logo, the title 'IDE - Informe anual' is displayed. A note in the form states: 'El nombre y la foto asociados a tu cuenta de Google se registrarán cuando subas archivos y envíes este formulario. ¿No es tuya la dirección malena.libman@gmail.com? [Cambiar de cuenta](#)'. A red asterisk indicates an obligatory field. The form consists of three main sections: 'Encabezado del Informe' (Report Header), 'Año del informe \*' (Year of the report \*), 'Tu respuesta' (Your answer), 'Nombre de la IDE \*' (Name of the IDE \*), 'Tu respuesta' (Your answer), and 'Jurisdicción \*' (Jurisdiction \*), with a dropdown menu labeled 'Elige' (Choose). The entire form is set against a light pink background.

Fuente: elaboración propia en base a IDERA y Google.

<sup>13</sup> [Formularios de Google](#)

## La Base de Datos de IDERA

Siguiendo el ejemplo de la experiencia de eSDI-NET+ (Figura 9) detallada en el estado del arte del presente trabajo y teniendo en cuenta la cantidad de nodos IDE existentes en la Argentina, resultaría muy valioso realizar un seguimiento, a lo largo del tiempo, no sólo de las IDE de máxima jerarquía, sino de todas, teniendo en cuenta que cada IDE tiene que ser responsable de informar sobre los nodos que la componen.

*Figura 9 - Base de datos de eSDI-Net+*

eSDI-Net+ Database of SDI Best Practices goes public! Register your SDI now!

Welcome to the SDI Best Practice Database! The database summarises the results of the SDI analysis and selection process performed by the eSDI-Net+ Network during the last three years. This public version of the database contains a subset of the collected data of the SDIs analysed, approved by the SDI owners. European SDI Best Practices are documented and categorised according to the criteria and indicators based on the common methodology for the evaluation of SDI solutions.

The experiences with the SDI assessment show that "each spatial data infrastructure is a special case" (Franco Vico, European SDI Best Practice Awards 2009). To single out and to follow a successful implementation path in developing an SDI it needs understanding of its own strengths and weaknesses. Self understanding implies comparisons and measuring against others. The SDI Database and the SDI Self-Assessment Framework are intended to facilitate comparison among various SDI good practices, and consequently to foster networking and sharing experiences among similar SDIs.

All SDIs in Europe are invited to submit their data. If you are interested to become part of the public SDI Database, please [register here](#).

If you have any questions regarding the use of the database or the registration procedure, please contact the [eSDI-Net+ Coordinator](#).

-- Any Country -- ▾   -- Any Thematic -- ▾   -- Any NUTS level -- ▾  
-- Any Legal Status -- ▾   -- Any Leading Partner -- ▾   -- Any Number of Partners -- ▾  
-- Any Workforce -- ▾   -- Any Number of Datasets -- ▾

**select**

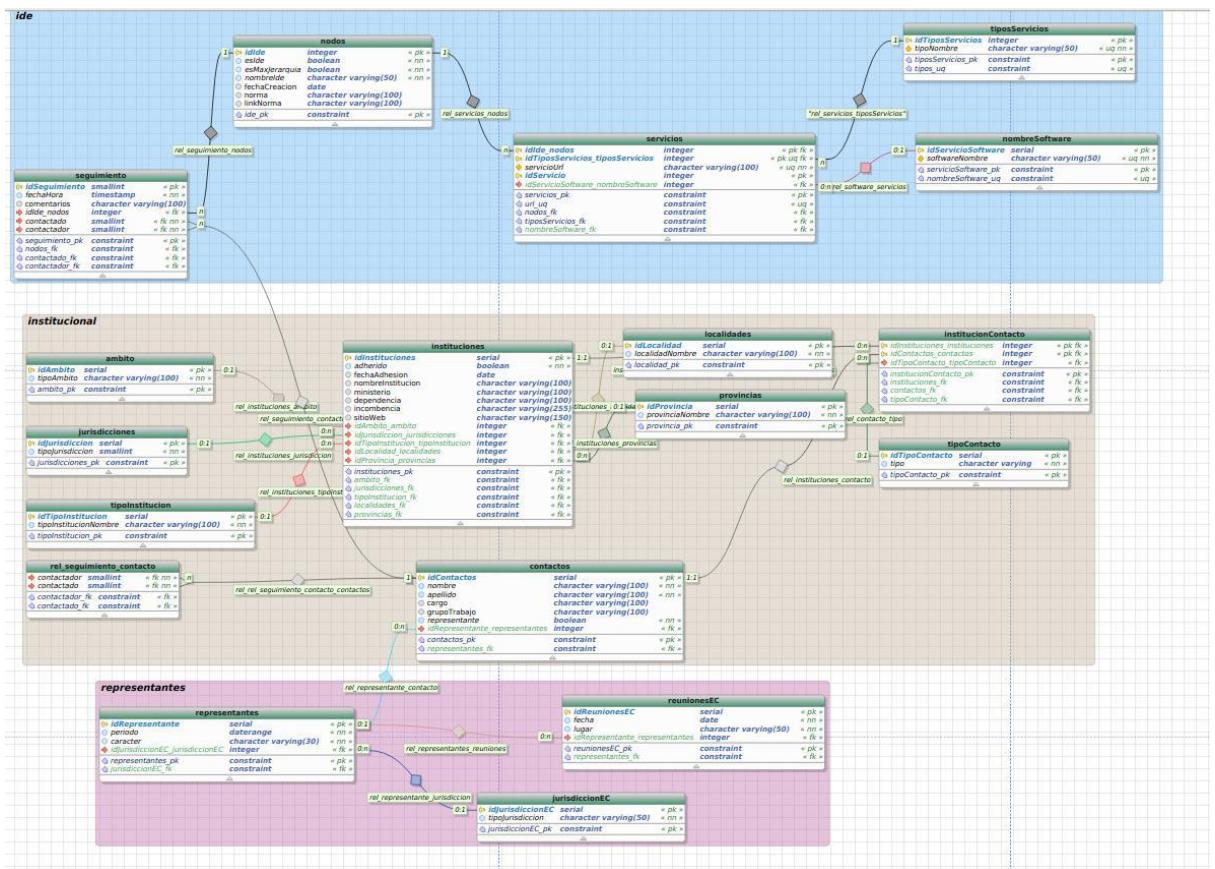
This Website is part of the eSDI-NET+ project, co-funded by the Community programme eContentplus

Fuente: [eSDI-Net+ Database of SDI](#)

Por otro lado, el uso de una base de datos permitirá mejorar la manera en que se actualiza la información, pudiendo inclusive generar algún tipo de formulario web para que las IDE envíen las actualizaciones de datos. Además, ello posibilitará que el sitio web de IDERA, que publica los enlaces de acceso a las IDE, se mantenga actualizado de una manera más sencilla y económica.

Respecto a ello, se presenta, a continuación, un ejemplo de modelo de entidad-relación de base de datos que permite cubrir la totalidad de los datos a relevar de las IDE (Figura 10).

Figura 10 - Ejemplo de modelo de entidad-relación de base de datos para IDERA



Fuente: elaboración propia.

## Herramienta de monitoreo de geoservicios: GeoHealthCheck

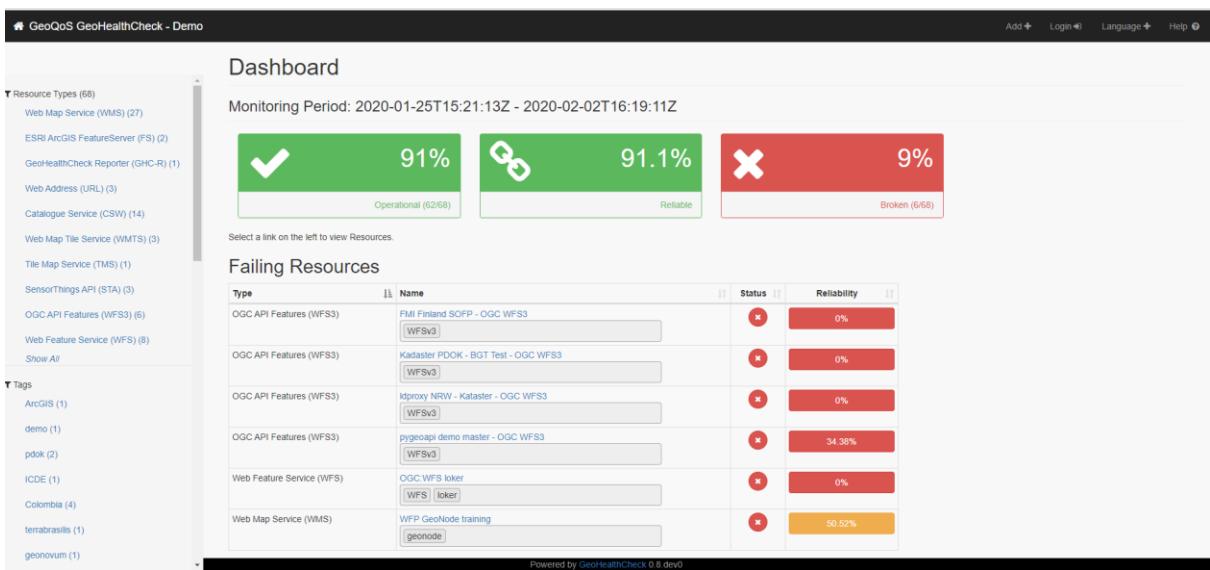
Una herramienta de software libre y de código abierto que se desarrolló en el último tiempo y que tiene gran potencial respecto a la posibilidad de automatizar el proceso de relevamiento de la salud de los geoservicios de las diversas IDE a evaluar, es la de GeoHealthCheck (Figura 11).

Está definida como “QoS (Quality of Service) Monitor for Geospatial Web Services”, es decir, como un monitor de la calidad de los servicios web geoespaciales.

Desde sus aspectos técnicos se trata de una aplicación en lenguaje Python que permite dar soporte al monitoreo de la disponibilidad y de la cantidad de tiempo de operación de los servicios web de OGC.

A su vez, esta herramienta, a través de complementos, puede expandir sus capacidades para utilizarse en la realización de verificaciones específicas de recursos.

Figura 11 - Interfaz de la demo de GeoHealthCheck



Fuente: [GeoHealthCheck](#)

GeoHealthCheck posee un sencillo sistema de inicio de sesión para que los usuarios puedan crear sus propios chequeos (probes) en formato de plugins (aplicación que en un programa informático añade una funcionalidad adicional)<sup>14</sup>. Ello solo requiere conocimientos básicos de Python y de servicios OGC, ya que todo el procedimiento se encuentra detallado en la documentación del software (Figura 12).

Figura 12 - Ejemplo de chequeo con GeoHealthCheck

The screenshot shows the GeoHealthCheck Demonstration interface. The title is '[Edit] GeoServer Web Map Service'. The form fields include: Type (Web Map Service (WMS)), Owner (admin), Name (GeoServer Web Map Service), URL (<https://opengeo-data.zeland.nl/geoserver/ows>), Tags (ows, zealand), and Probes (WMS GetCapabilities - by GHC Team). A dropdown menu for 'layers' shows several options, with 'zealand:Grondwaterbeheersplan\_2002-2007 (Kwetsbare gebieden)' selected. The bottom of the page includes a footer with 'Powered by GeoHealthCheck 0.8.dev0'.

Fuente: [GeoHealthCheck](#)

<sup>14</sup> [6. Plugins — GeoHealthCheck 0.8.dev0 documentation](#)

## Conclusiones

A lo largo del presente trabajo ha sido posible cumplir con los objetivos de la investigación. En tal sentido, se han señalado las principales oportunidades de mejora y se ha elaborado una nueva versión de la metodología de evaluación, así como recomendaciones para su implementación, a partir del análisis de la producción académica en la materia y del estudio del funcionamiento de la evaluación de IDE de IDERA.

La evaluación de IDE de IDERA enfrenta algunos desafíos que son comunes a diversas políticas públicas, tales como la insuficiencia de recursos financieros, humanos, organizacionales, tecnológicos y legales (no existe aún en Argentina una Ley que establezca las funciones y potestades de IDERA ni que regule su funcionamiento).

Adicionalmente, no resulta sencillo en Argentina contar con personal calificado en esta área, ya que la temática IDE no se han incluido generalizadamente en los planes de estudio de las carreras afines y en forma muy incipiente se vienen ofreciendo instancias de formación y capacitación de grado y posgrado referidas al tema.

El efecto de este tipo de limitaciones se advierte claramente en el hecho de que el seguimiento permanente y exhaustivo de todos los nodos requiere una alta inversión de tiempo y personal, motivo por el cual se discontinuó.

Además de estos obstáculos generales al desarrollo de IDERA, que no tienen que ver con su naturaleza, sino con el contexto nacional y con otras cuestiones que dificultan su quehacer cotidiano (tales como la referida inexistencia de una Ley y, por ende, de recursos), a la hora de acometer la tarea específica de desarrollar una evaluación de IDE, han surgido dificultades específicas.

En relación con la necesidad de contar con un marco teórico claro para formular e implementar este tipo de evaluación, del análisis de la bibliografía revisada sobre otras experiencias de evaluación de IDE se puede observar que hay una gran variabilidad entre las distintas metodologías aplicadas, lo que lleva a que IDERA carezca de una base conceptual sólida para generar los procedimientos necesarios para su evaluación de IDE y, por tanto, deba depender para ello de su propio esfuerzo y capacidad, así como de los acuerdos entre las actores que componen su comunidad.

Sin embargo, y a pesar de haber sido formulada inicialmente de manera más bien práctica e intuitiva, la evaluación de IDE de IDERA tiene muchos puntos de contacto con otras evaluaciones. También es importante rescatar la importancia de que una evaluación de estas características haya sido diseñada ad hoc para el universo y la realidad específicos que se pretenden evaluar, en lugar de haber tomado una metodología de evaluación preexistente y haberla aplicado, sin considerar si respondía a los intereses y necesidades de IDERA.

Pese a todas estas complejidades, la evaluación de IDE surge como una cuestión de gran importancia para IDERA, como herramienta de monitoreo para todas las IDE que la integran y un estímulo para que adopten los estándares y recomendaciones que garanticen su interoperabilidad.

La comunidad de IDERA entendió esta importancia y por eso hizo el esfuerzo de desarrollar, en primera instancia, un seguimiento y monitoreo de nodos IDE, que luego evolucionó hacia un procedimiento para la evaluación de sus IDE de máxima jerarquía, con la cual se avanzó hasta la instancia de implementación de una prueba piloto.

Del análisis, se destacan como aspectos a mejorar la necesidad de publicar todas las recomendaciones y estándares desarrollados por IDERA, de elaborar los documentos de este tipo que faltan, de mejorar el sitio web, de compilar un manual de IDE, de fortalecer el proceso de evaluación en todas sus instancias y de optimizar los indicadores utilizados.

Hay otros aspectos que se considera interesante tener en cuenta al momento de evaluar las IDE de IDERA, presentes en otras experiencias internacionales, tales como el concepto de usabilidad (que resulten sencillas de usar para las personas), el grado de uso y aprovechamiento de los recursos de las IDE por parte de la población y el impacto económico de las IDE (retorno de la inversión). Sin embargo, la inclusión de estos temas, con sus respectivas variables, correspondería a otra etapa de evolución de las IDE, en la cual la mayor parte se encuentre cumpliendo con la aplicación de los estándares de IDERA.

## Bibliografía

Abad Power, P.; Bernabé Poveda, M. y Rodríguez Pascual, A. (2012): Compartir: la Solución está en las Infraestructuras de Datos Espaciales. En Bernabé Poveda, M. y López Vázquez, C. (eds.) (2012): Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales. Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Madrid.

Bezos, I. (2014): Infraestructura de Datos Espaciales en Los Procesos de Gestión del Estado: Evaluación de la IDESF desde múltiples perspectivas. Ponencia presentada en el III Congreso Internacional de Ordenamiento Territorial y Tecnologías de la Información Geográfica. Los Polvorines.

Castelein, W. y Manso Callejo, M. (2010): Monitoring of Spatial Data Infrastructures. Ponencia presentada en las I Jornadas Ibéricas de Infra-estruturas de Dados Espaciais. Lisboa.

Delgado Fernández, T. y Crompvoets, J. (2007): Infraestructuras de Datos Espaciales en Iberoamérica y el Caribe. Instituto de Información Científica y Tecnológica. Habana.

Erba, D.; Duarte, A. y Stiefel, M. (2012): Interoperabilidad y Estandarización de la Información Geográfica. En Bernabé Poveda, M. y López Vázquez, C. (eds.) (2012): Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales. UPM. Madrid.

Gálvez, R. e Irazola Jiménez, J. (2006). El árbol de la transformación: manual de metodología interactiva para agentes de salud comunitaria. Ceiba Salud y Desarrollo, Medicus Mundi y Médicos del Mundo Argentina. Buenos Aires.

Georgiadou, Y.; Rodríguez-Pabón, O.; y Lance, K. (2006): Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) y E-gobierno: la búsqueda de enfoques de evaluación adecuados. URISA (Urban and Regional Information Systems Association) Journal Nº 2, pp. 43-55.

Giff, G. y Crompvoets, J. (2008): Performance Indicators a tool to Support Spatial Data Infrastructure assessment. Computers, Environment and Urban Systems Nº 32, pp. 365–376.

Guimet, J. y Colomer, L. (2010): Evaluación de IDE's: significado, metodología, utilidad y experiencias en Cataluña. Ponencia presentada en el Congreso INSPIRE 2010. Cracovia.

Grus, L.; Crompvoets, J. y Bregt, A. (2007): Multi-view SDI Assessment Framework. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research Nº 6, pp. 33 - 53.

Grus, L.; Castelein, W.; Crompvoets, J.; Overduin, T.; Van Loenen, B.; Van Groenestijn, A.; Rajabifard, A. y Bregt, A. (2011): An assessment view to evaluate whether Spatial Data Infrastructures meet their goals. Journal of Computers, Environment and Urban Systems Nº 35, pp. 217 -229.

Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (2015): Reglamento de funcionamiento de IDERA. Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA). Mendoza.

Infraestructura de Datos Espaciales de Tucumán (2017): Informe de Evaluación de Situación Actual de la IDET. Infraestructura de Datos Espaciales de Tucumán (IDET). Tucumán.

Jiménez-Calderón, L.; Yépez-Campoverde, J. y Vázquez-Hoehne, A. (2017): Indicadores de desempeño para evaluar las Infraestructuras de Datos Espaciales. Revista Estudios Geográficos Nº 282, pp. 165 - 192.

Lance, K.; Georgiadou, Y. y Bregt, A. (2006): Understanding how and why practitioners evaluate SDI performance. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research Nº 1, pp. 65-104.

Luaces, M.; Olaya, V. y Fonts, O. (2014): Infraestructuras de Datos Espaciales. En Olaya, V. (2014): Sistemas de Información Geográfica. Github.

Mansilla, R. (2016): Estándares aplicables a las IDE. Presentación en las Jornadas de Capacitación en SIG e IDE. Buenos Aires.

Masser, I. (2017): Evaluating the performance of large scale SDIs. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research Nº 12, pp. 26 - 38.

President of the United States (1994): Coordinating Geographic Data Acquisition and Access: The National Spatial Data Infrastructure. Executive Order 12906.

Olaya, V. y Turton, I. (2014): Estándares. En Olaya, V. (2014): Sistemas de Información Geográfica. Github.

Rix, J.; Fast, S.; Masser, I.; Salgé, F y Vico, F. (2011): Methodology to Describe, Analyse and Assess Subnational SDIs. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research Nº 6, pp. 23 - 52.

Rodríguez, A.; Abad, P.; Alonso, J. y Sánchez, A. (2006): La infraestructura de Datos Espaciales de España. Un proyecto colectivo y globalizado. Ponencia presentada en las Jornadas Técnicas de la IDE de España 2006. Castellón.

Toomanian, A.; Mansourian, A.; Harrie, L. y Rydén, A. (2011): Using Balanced Scorecard for Evaluation of Spatial Data Infrastructures: a Swedish Case Study in accordance with INSPIRE. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research Nº 6, pp. 311-343.

Vaccari, L.; Shvaiko, P. y Marchese, M. (2009): A geo-service semantic integration in Spatial Data Infrastructures. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research Nº 4, pp. 24 - 51.

Vandenbroucke, D.; Dessers, E.; Crompvoets, J.; Bregt, A. y Van Orshoven, J. (2013): A methodology to assess the performance of spatial data infrastructures in the context of work processes. Journal of Computers, Environment and Urban Systems Nº 38, pp. 58 - 66.

Zwirowicz-Rutkowska, A. (2017): A multi-criteria method for assessment of spatial data infrastructure effectiveness. Earth Sci Inform Nº 10, pp. 369 - 382.

## Documentos de IDERA para la Evaluación de IDE

Acta de Reunión de Equipo Coordinador de IDERA (9 De marzo de 2018), Buenos Aires. Mimeo.

Adhesión a IDERA. Disponible en:

[http://www.idera.gob.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=200&Itemid=267](http://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=200&Itemid=267)  
consultado el 02/02/2020

Buenas Prácticas en Metadatos. Disponible en:

[https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/metadatos/20180202-Guia\\_de\\_Buenas\\_Practicas\\_de\\_Metadatos\\_V1\\_0.pdf](https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/metadatos/20180202-Guia_de_Buenas_Practicas_de_Metadatos_V1_0.pdf)

consultado el 02/02/2020

Configuración de Servicio WFS en GeoServer. Disponible en:

[http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/guias/tecnologia/Instructivo\\_Configuracion\\_WFS\\_en\\_GEOSERVER.pdf](http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/guias/tecnologia/Instructivo_Configuracion_WFS_en_GEOSERVER.pdf)

consultado el 02/02/2020

Contenidos mínimos para la presentación del informe anual de las IDE de máxima jerarquía. Mimeo.

Contenido recomendado para el geoportal de una IDE de máxima jerarquía. Mimeo.

Descripción de Datos Básicos y Fundamentales. Disponible en:

[http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/catalogo/DescripcionDByF\\_V2.0\\_IDERA.pdf](http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/catalogo/DescripcionDByF_V2.0_IDERA.pdf)

consultado el 02/02/2020

Descripción del Catálogo de Objetos Geográficos. Disponible en:

[http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/catalogo/DescripcionCatalogodeOG\\_V2.5\\_IDERA.pdf](http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/catalogo/DescripcionCatalogodeOG_V2.5_IDERA.pdf)

consultado el 02/02/2020

Esquema de Evaluación de IDE. Mimeo.

Instructivo de configuración de Servicio CSW en Geonetwork 3.X. Disponible en:

[https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/metadatos/20180202-Instructivo\\_de\\_configuracion\\_de\\_Servicio\\_CSW\\_en\\_Geonetwork\\_3\\_x\\_v1\\_0.pdf](https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/metadatos/20180202-Instructivo_de_configuracion_de_Servicio_CSW_en_Geonetwork_3_x_v1_0.pdf)

consultado el 02/02/2020

Lineamientos para el acceso, difusión, uso e interoperabilidad de información geoespacial. Disponible en:

[https://www.idera.gob.ar/images/descargas/Lineamientos\\_acceso\\_difusion\\_uso\\_e\\_interoperabilidad\\_IG\\_v1-0.pdf](https://www.idera.gob.ar/images/descargas/Lineamientos_acceso_difusion_uso_e_interoperabilidad_IG_v1-0.pdf)

consultado el 02/02/2020

Normalización de Capas para Servicios OGC. Disponible en:  
[https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/estandares/Normalizacin\\_de\\_capas\\_para\\_servicios\\_OGC.pdf](https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/estandares/Normalizacin_de_capas_para_servicios_OGC.pdf)  
consultado el 02/02/2020

Perfil de Metadatos para Datos Vectoriales. Disponible en:  
[http://idera.gob.ar/images/stories/downloads/estandares/PMIDERA\\_Perfil\\_Metadatos\\_p\\_Datos\\_Vectoriales\\_IDERA\\_V2\\_0.pdf](http://idera.gob.ar/images/stories/downloads/estandares/PMIDERA_Perfil_Metadatos_p_Datos_Vectoriales_IDERA_V2_0.pdf)  
consultado el 02/02/2020

Perfil de metadatos para servicios OGC. Disponible en:  
[https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/metadatos/20180202-PMSIDERAPERfil\\_de\\_Metadatos\\_para\\_Servicios\\_OGC\\_IDERA\\_V\\_1\\_0.pdf](https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/metadatos/20180202-PMSIDERAPERfil_de_Metadatos_para_Servicios_OGC_IDERA_V_1_0.pdf)  
consultado el 02/02/2020

Procedimiento para la evaluación de una IDE. Mimeo.

Recomendaciones para la creación de un nodo IDE de máxima jerarquía. Disponible en:  
[https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/quias/tecnologia/Recomendaciones\\_para\\_creacion\\_de\\_nodo\\_IDE.pdf](https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/quias/tecnologia/Recomendaciones_para_creacion_de_nodo_IDE.pdf)  
consultado el 02/02/2020

Recomendaciones para servicios Web de Mapas. Disponible en:  
[http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/ide/IDERAREcomendacionesparaServiciosWebdeMapasWMS\\_v1.2.pdf](http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/ide/IDERAREcomendacionesparaServiciosWebdeMapasWMS_v1.2.pdf)  
consultado el 02/02/2020

## Recursos en línea

ArcGIS Server. Disponible en:  
<https://enterprise.arcgis.com/es/server/latest/get-started/windows/what-is-arcgis-for-server-.htm>  
consultado el 02/02/2020

ckan - The open source data portal software. Disponible en:  
<https://ckan.org/>  
consultado el 02/02/2020

eSDI-NET+ - BBDD. Disponible en:  
[https://esdinetplus.eu/best\\_practice/database.html](https://esdinetplus.eu/best_practice/database.html)  
consultado el 02/02/2020

Formularios de Google. Disponible en:  
[https://www.google.com/intl/es-419\\_ar/forms/about/](https://www.google.com/intl/es-419_ar/forms/about/)  
consultado el 02/02/2020

GeoHealthCheck. Disponible en:  
<https://geohealthcheck.org/>  
consultado el 02/02/2020

GeoHealthCheck - Documentación sobre Plugins. Disponible en:  
<https://docs.geohealthcheck.org/en/latest/plugins.html>  
consultado el 02/02/2020

IDERA - ¿Qué es IDERA? Disponible en:  
[https://www.idera.gob.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=274&Itemid=203#](https://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=274&Itemid=203#)  
consultado el 02/02/2020

ISO - TC211 Committee. Disponible en:  
<https://committee.iso.org/home/tc211>  
consultado el 02/02/2020

Geoserver. Disponible en:  
<http://geoserver.org/>  
consultado el 02/02/2020

Junar Data Platform. Disponible en:  
<https://www.junar.com/>  
consultado el 02/02/2020

Mapserver. Disponible en:  
<https://mapserver.org/>  
consultado el 02/02/2020

The Open Geospatial Consortium. Disponible en:  
<https://www.opengeospatial.org/>  
consultado el 02/02/2020

## Anexo: Tabla de Seguimiento de Nodos IDE

Cuadro 10 - Seguimiento de nodos 2017

Nombre	Jurisdicción	Provincia	Catálogo de Metadatos	WMS	WFS	Software
CONAE (Geoportal)	Nacional	Argentina	SÍ	SÍ	NO	Geoserver
CONAE (Ambiente)	Nacional	Argentina	NO	SÍ	NO	Geoserver
CONAE (Focos de Calor)	Nacional	Argentina	NO	SÍ	NO	Geoserver
CONAE (Dengue)	Nacional	Argentina	NO	SÍ	Sí	Geoserver
CONAE (Cenizas)	Nacional	Argentina	NO	SÍ	NO	Geoserver
CONAE (Landsat8)	Nacional	Argentina	NO	SÍ	NO	Geoserver
CONAE (Valor Agregado)	Nacional	Argentina	NO	SÍ	NO	Geoserver
Ministerio del Interior Planificación Territorial	Nacional	Argentina	NO	Sí	Sí	Mapserver
Base de Asentamientos Humanos	Nacional	Argentina	NO	Sí	Sí	Geoserver
SEDRONAR	Nacional	Argentina	SÍ	Sí	Sí	Geoserver
INTA	Nacional	Argentina	SÍ	Sí	Sí	Geoserver
Ministerio de Ambiente (IDE Ambiental)	Nacional	Argentina	NO	SÍ	Sí	Geoserver
Ministerio de Ambiente (Inventario de Glaciares)	Nacional	Argentina	NO	SÍ	Sí	Geoserver
INDEC	Nacional	Argentina	SÍ	Sí	Sí	Geoserver
IGN	Nacional	Argentina	NO	SÍ	Sí	Geoserver
Ministerio de Energía	Nacional	Argentina	SÍ	Sí	NO	Mapserver
SEGEMAR	Nacional	Argentina	NO	SÍ	NO	Mapserver
Mapa Educativo	Nacional	Argentina	NO	SÍ	Sí	Geoserver
Ministerio de Agroindustria	Nacional	Argentina	SÍ	Sí	Sí	Geoserver
ENARGAS	Nacional	Argentina	NO	NO	NO	NO
Ministerio de Cultura	Nacional	Argentina	NO	NO	NO	NO
SENASA	Nacional	Argentina	SÍ	Sí	Sí	Geoserver
UNGS	Universidad	Argentina	SÍ	Sí	Sí	Geoserver
UNICEN	Universidad	Argentina	NO	SÍ	NO	Mapserver
UBA	Universidad	Argentina	NO	SÍ	Sí	Geoserver
UNLPAM	Universidad	Argentina	SÍ	Sí	Sí	Geoserver

Cuadro 10 - Seguimiento de nodos 2017 (continuación)

Nombre	Jurisdicción	Provincia	Catálogo de Metadatos	WMS	WFS	Software
Fundación Instituto de Desarrollo Rural	Privado	Argentina	Sí	Sí	Sí	Geoserver
ARSAT	Privado	Argentina	NO	Sí	NO	Geoserver
Here Argentina	Privado	Argentina	NO	NO	NO	NO
Open Street Map	Privado	Argentina	NO	NO	NO	NO
San Rafael LATE	Privado	Argentina	NO	NO	NO	NO
TUCUBONDI	Privado	Argentina	NO	NO	NO	NO
YPF	Privado	Argentina	NO	NO	NO	NO
Fundación ProYUNGAS	Privado	Argentina	NO	Sí	NO	ArcGIS Server
EBISA	Privado	Argentina	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Ministerio de Infraestructura (GeoInfra)	Provincial	Buenos Aires	NO	Sí	NO	Geoserver
Ministerio de Infraestructura (IDEHab)	Provincial	Buenos Aires	NO	Sí	NO	Geoserver
Ministerio de Infraestructura (GeoBASIC)	Provincial	Buenos Aires	NO	Sí	Sí	Geoserver
Ministerio de Infraestructura (Hidráulica)	Provincial	Buenos Aires	NO	Sí	NO	Geoserver
Ministerio de Infraestructura (URBASIC)	Provincial	Buenos Aires	NO	Sí	Sí	Geoserver
Autoridad del Agua	Provincial	Buenos Aires	NO	NO	NO	NO
Ministerio de Salud	Provincial	Buenos Aires	NO	NO	NO	NO
Dirección General de Educación y Cultura	Provincial	Buenos Aires	NO	Sí	Sí	Geoserver
ARBA	Provincial	Buenos Aires	NO	Sí	NO	Geoserver
Atlas Catamarca	Provincial	Catamarca	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Nodo EEA Chaco	Provincial	Chaco	NO	Sí	Sí	Geoserver
ETISIG Chaco	Provincial	Chaco	Sí	Sí	Sí	Geoserver
IDE Dirección Estadística	Provincial	Chubut	NO	Sí	Sí	Geoserver
Sistema de Información Territorial	Provincial	Chubut	NO	Sí	Sí	Geoserver
Nodo EEA Manfredi	Provincial	Córdoba	NO	Sí	Sí	Geoserver

Cuadro 10 - Seguimiento de nodos 2017 (continuación)

Nombre	Jurisdicción	Provincia	Catálogo de Metadatos	WMS	WFS	Software
Dirección Estadística	Provincial	Córdoba	Sí	Sí	Sí	Geoserver
IDE Corrientes	Provincial	Corrientes	NO	Sí	Sí	Geoserver
Ministerio de Producción	Provincial	Corrientes	NO	Sí	NO	Geoserver
Nodo EEA Corrientes	Provincial	Corrientes	NO	Sí	Sí	Geoserver
Nodo EEA Paraná	Provincial	Entre Ríos	NO	Sí	NO	Geoserver
Dirección de Catastro	Provincial	Formosa	Sí	Sí	NO	NO
Dirección de Estadística	Provincial	Formosa	Sí	Sí	NO	NO
Dirección de Vialidad	Provincial	Formosa	Sí	Sí	NO	NO
Ministerio de Cultura y Educación	Provincial	Formosa	Sí	Sí	NO	NO
Ministerio de Producción y Ambiente	Provincial	Formosa	Sí	Sí	NO	NO
Unidad Coordinadora del Agua	Provincial	Formosa	Sí	Sí	NO	NO
IDE Formosa	Provincial	Formosa	Sí	Sí	NO	Geoserver
Dirección de Inmuebles	Provincial	Jujuy	Sí	Sí	NO	Geoserver
Nodo EEA Anguil	Provincial	La Pampa	NO	Sí	Sí	Geoserver
IDE La Pampa	Provincial	La Pampa	NO	Sí	Sí	NO
Secretaría de Ambiente	Provincial	Mendoza	Sí	Sí	Sí	Geoserver
IDE Mendoza	Provincial	Mendoza	NO	Sí	NO	Geoserver
Dirección de Catastro	Provincial	Mendoza	NO	Sí	NO	Geoserver
IDE Irrigación	Provincial	Mendoza	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Fotografías Aéreas 2012	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
IDE Misiones	Provincial	Misiones	Sí	NO	NO	PHP
EMSA (Electricidad)	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Instituto de Estadística	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Instituto de Lotería y Casinos	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Instituto de Desarrollo Habitacional	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Ministerio de Cultura, Educación y Ciencia	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver

Cuadro 10 - Seguimiento de nodos 2017 (continuación)

Nombre	Jurisdicción	Provincia	Catálogo de Metadatos	WMS	WFS	Software
Ministerio de Ecología	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Ministerio de Gobierno	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Ministerio de Salud Pública	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Ministerio del Agro y la Producción	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Ministerio de Desarrollo Social	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Servicio General de Misiones	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Ministerio de Turismo	Provincial	Misiones	NO	Sí	Sí	Mapserver
Policía del Neuquén	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Oficina de TIC's	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Subsecretaría de Minería (WMS hidrocarburos)	Provincial	Neuquén	NO	Sí	Sí	Geoserver
IDE Catastro	Provincial	Neuquén	NO	Sí	Sí	ArcGIS Server
Subsecretaría de Minería (WMS minería)	Provincial	Neuquén	NO	Sí	Sí	Geoserver
Autoridad de Cuenca	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Defensa Civil	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Recursos Hídricos	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Dirección de Vialidad	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
SIG de Imágenes Raster y Vuelos	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
SIG de Educación	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Dirección de Estadística	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Ministerio de Producción y Ambiente	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
SIG de Capacitación de la IDE	Provincial	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Nodo EEA Bariloche	Provincial	Río Negro	Sí	Sí	NO	Geoserver
IDE Río Negro	Provincial	Río Negro	Sí	Sí	Sí	Geoserver
IDE Salta	Provincial	Salta	Sí	Sí	Sí	Geoserver

Cuadro 10 - Seguimiento de nodos 2017 (continuación)

Nombre	Jurisdicción	Provincia	Catálogo de Metadatos	WMS	WFS	Software
SIG Dirección de Inmuebles	Provincial	Salta	NO	NO	NO	NO
Nodo EEA Salta	Provincial	Salta	NO	SÍ	SÍ	Geoserver
Dirección de Geodesia y Catastro	Provincial	San Juan	NO	SÍ	NO	Geoserver
IDE San Luis	Provincial	San Luis	NO	SÍ	NO	Geoserver
IDE Santa Fe	Provincial	Santa Fe	SÍ	SÍ	NO	Mapserver
Servicio de Castro	Provincial	Santa Fe	NO	NO	NO	NO
Nodo EEA Rafaela	Provincial	Santa Fe	NO	SÍ	NO	Geoserver
Nodo EEA Santiago del Estero	Provincial	Santiago del Estero	NO	SÍ	SÍ	Geoserver
IDE Santiago del Estero	Provincial	Santiago del Estero	NO	NO	NO	NO
Información Ambiental	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	SÍ	ArcGIS Server
Información Legal	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	SÍ	ArcGIS Server
Información Urbano - Territorial	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	SÍ	ArcGIS Server
Ministerio de Desarrollo Social	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	NO	Geoserver
Dirección de Estadística	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	SÍ	Geoserver
Instituto de Vivienda	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	SÍ	Geoserver
Ministerio de Desarrollo Productivo	Provincial	Tucumán	SÍ	SÍ	NO	Geoserver
Dirección de Catastro	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	SÍ	Geoserver
Observatorio de Fenómenos Urbanos y Territoriales	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	NO	Geoserver
Observatorio de Fenómenos Urbanos y Territoriales (FAU)	Provincial	Tucumán	NO	NO	NO	NO
Instituto de Estudios Geográficos	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	NO	NO
Secretaría de Gestión Pública y Planeamiento (Gestión)	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	NO	NO
Secretaría de Gestión Pública y Planeamiento (Cartografía)	Provincial	Tucumán	NO	SÍ	SÍ	NO

Cuadro 10 - Seguimiento de nodos 2017 (continuación)

Nombre	Jurisdicción	Provincia	Catálogo de Metadatos	WMS	WFS	Software
Proyecto Sistema de Riego Río Chomororo	Provincial	Tucumán	Sí	Sí	NO	ArcGIS Server
Red de Información para el Desarrollo Productivo	Provincial	Tucumán	Sí	Sí	Sí	ArcGIS Server
Lineamientos Estratégicos para el Desarrollo	Provincial	Tucumán	Sí	Sí	NO	Geoserver
Dirección de Vialidad	Provincial	Tucumán	NO	Sí	Sí	Geoserver
Sistema de Riego de Lules	Provincial	Tucumán	Sí	Sí	NO	Geoserver
Sistema de Riego de Tafí del Valle	Provincial	Tucumán	Sí	Sí	NO	Geoserver
IDE Tucumán	Provincial	Tucumán	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Mapa Educativo Tucumán	Provincial	Tucumán	NO	Sí	NO	PHP
Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Local	Ciudad de Buenos Aires	NO	Sí	Sí	NO
IDE Pergamino	Local	Buenos Aires	Sí	Sí	Sí	Geoserver
Gobierno Abierto Bahía Blanca - Mapas	Local	Buenos Aires	NO	NO	NO	NO
Municipalidad de La Plata	Local	Buenos Aires	NO	NO	NO	NO
Municipalidad de Malvinas Argentinas	Local	Buenos Aires	NO	NO	NO	NO
Mapa Digital General Pueyrredón (Mar del Plata)	Local	Buenos Aires	NO	NO	NO	NO
IDE Moreno	Local	Buenos Aires	Sí	Sí	Sí	Mapserver
IDE Municipalidad de Fernando del Valle de Catamarca	Local	Catamarca	NO	Sí	Sí	Geoserver
Catastro de Córdoba	Local	Córdoba	NO	NO	NO	NO
Municipalidad de Río Cuarto	Local	Córdoba	Sí	Sí	NO	Mapserver
IDE de la Municipalidad de Corrientes	Local	Corrientes	Sí	Sí	NO	Geoserver
SIG de San Martín de Los Andes	Local	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver
SIG de Junín de Los Andes	Local	Neuquén	Sí	Sí	Sí	Geoserver

Cuadro 10 - Seguimiento de nodos 2017 (continuación)

Nombre	Jurisdicción	Provincia	Catálogo de Metadatos	WMS	WFS	Software
Mapas de la Municipalidad de Santa Fe	Local	Santa Fe	NO	NO	NO	NO
Municipalidad de Rosario	Local	Santa Fe	NO	SÍ	NO	Mapserver
SIG de la Municipalidad de San Miguel de Tucumán	Local	Tucumán	NO	SÍ	NO	Geoserver

Fuente: elaboración propia a partir de datos de IDERA