

Indicadores de desempeño para evaluar las Infraestructuras de Datos Espaciales

Performance indicators to evaluate Spatial Data Infrastructures

Lola Jiménez-Calderón, José Yépez-Campoverde,
Antonio Vázquez-Hoehne¹

RESUMEN

La importancia de la información geográfica en la toma de decisiones y la capacidad de las Infraestructuras de Datos Espaciales IDE para transformar las acciones de gobierno desde la perspectiva espacial, las han situado como una solución fundamental en la toma de decisiones a muchos niveles. En vista de su relevancia y de las grandes inversiones realizadas en este ámbito, existe gran interés en diferentes sectores de la sociedad por observar el impacto de las IDE, su evolución y escenarios futuros. Esto genera la necesidad de realizar una evaluación sobre su impacto, que permita obtener una cuantificación aproximada del éxito de estas iniciativas. Para ello es preciso contar con mecanismos fiables de evaluación desde diferentes enfoques y objetivos, lo que no impide que, a pesar de disponer de una amplia variedad de estudios y propuestas, siga siendo una tarea difícil. En el marco de la evaluación y monitoreo IDE, existe una variedad de enfoques que utilizan indicadores de desempeño como mecanismo válido para poder estimar su desarrollo. En este contexto se observa, el esfuerzo de expertos y organizaciones, por una parte, por consensuar un método para evaluar las IDE y por otra, por definir indicadores, que son la parte esencial de varios enfoques metodológicos. Partiendo de que los indicadores responden principalmente al deseo de medir, se observan notorias diferencias en cuanto al propósito de evalua-

¹ Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía, Universidad Politécnica de Madrid, lb.jimenez@alumnos.upm.es, jose.yepcz.campoverde@alumnos.upm.es, antonio.vazquez.hoehne@upm.es, ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-4427-6450>, ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-3378-5903>, ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-3376-8203>.

ción, a la denominación y al alcance de los propios indicadores, lo cual muestra que aún existe mucho trabajo por realizar. Este artículo presenta un análisis comparativo del uso de indicadores para la evaluación y monitoreo del desarrollo IDE, para lo cual se ha considerado el estudio de cinco importantes iniciativas: IDEC de Cataluña, GIDEON de los Países Bajos, eSDI-Net+ e INSPIRE de Europa y UN-GGIM de América.

PALABRAS CLAVE: infraestructuras de datos espaciales; indicadores IDE; monitoreo IDE; evaluación IDE; usabilidad.

ABSTRACT

The importance of geographic information in decision-making and the ability of Spatial Data Infrastructures to transform government actions from a spatial perspective have placed the IDE as a fundamental solution in decision-making at many levels. In view of its relevance and major investments in this area, there is great interest in different sectors of society to observe the impact of the IDE, its evolution and future scenarios. This creates the need for an assessment of its impact, to obtain an approximate measure the success of these initiatives. This requires the availability of reliable mechanisms of evaluation from different approaches and objectives, which does not prevent, despite having a wide variety of studies and proposals, remains a difficult task. As part of the evaluation and monitoring IDE there is a variety of approaches using performance indicators as valid to estimate their development mechanism. In this context it is noted, the effort of experts and organizations, by agreeing a method to evaluate the IDE on the one hand and to define indicators, which are the essential part of various methodological approaches on the other. Given that the indicators are principally a desire to measure, marked differences in purpose of evaluation, the name and scope of the indicators themselves are observed, which indicates there is still much work to be done. This article presents a comparative analysis of the use of indicators for monitoring and evaluation of IDE development, which has been considered the study of five major initiatives: IDEC of Catalonia, GIDEON the Netherlands, eSDI-Net + e INSPIRE European and UN-GGIM of America.

KEY WORDS: spatial data infrastructure; SDI indicators; SDI monitoring; SDI assessment; usability.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO / CITATION: Jiménez-Calderón, Lola, Yépez-Campoverde, José y Vázquez-Hoehne, Antonio (2017): "Indicadores de desempeño para evaluar las Infraestructuras de Datos Espaciales", *Estudios Geográficos*, LXXVIII/282, pp. 165-192.

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los datos espaciales en la toma de decisiones, está en la actualidad ampliamente justificada. En estos últimos diez años el número de actores que intervienen en la gestión de información geoespacial se ha incre-

mentado de forma considerable (Carpenter y Snell, 2013). La inversión a nivel mundial en este sector da cuentas claras de ello. Sin embargo, la realidad en cada país puede variar con notables diferencias entre unos y otros. Lo que está claro es que cada vez más, va creciendo el concepto de inversión, en lugar de gasto, y se pueden observar ya resultados. En los Países Bajos, por ejemplo, se estima que el sector geo-información genera un 0,25% del PIB nacional, mientras que en Australia los ingresos alcanzan el 0,15% del PIB (Castelein y otros, 2010). En España, un estudio sobre los impactos socio-económicos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña estimó el coste en 1,5 millones de euros para un período de 5 años. Este último estudio indica que los ahorros podrían superar los 2,6 millones de euros por año, y la inversión total podría recuperarse en poco más de 6 meses (García y otros, 2008). A nivel europeo las inversiones de INSPIRE se estimaron, para 10 años, entre 93 a 138 millones de euros al año, con un promedio de 3.6 a 5.4 millones de euros por cada estado miembro. Aun cuando la inversión es considerable, si se observan los beneficios potenciales de 770 a 1150 millones de euros anuales, resulta evidente que los beneficios son mayores que los requerimientos de inversión por una diferencia notable (Duformount, 2004).

Estas últimas cifras muestran el rol de una IDE para alcanzar una gestión eficiente de datos espaciales (Abdolmajidi y otros, 2013) pero además, la capacidad de reformar radicalmente funciones de gobierno y sociedad (Bennett y Rajabifard, 2009). Este hecho se evidenció a partir del año 2000, cuando cobró énfasis el concepto de «sociedad habilitada para operaciones espaciales» que impulsó la toma de decisiones de los gobiernos y de la sociedad en general con un pensamiento espacial (Bennett y Rajabifard, 2009; Masser, 2009; Masser, Rajabifard y Williamson, 2007).

Dado el creciente número de actores que intervienen en una IDE, su relevancia para la toma de decisiones y las grandes inversiones realizadas en este ámbito, existe gran interés de diferentes sectores de la sociedad por observar el impacto de las IDE, su evolución y sus futuros escenarios. Esto genera la necesidad de realizar una evaluación, para obtener una medida probable de éxito de estas iniciativas (Castelein y Manso, 2010). Por lo tanto, esta necesidad exige disponer de mecanismos fiables para llevar a cabo la evaluación desde diferentes enfoques y objetivos. Una amplia literatura disponible ofrece una serie de métodos de evaluación, unos se orientan hacia aspectos particulares de una IDE, otros se desarrollan en un contexto territorial específico y otros siguen siendo de naturaleza conceptual (Rix y otros, 2011; Cromptoets y otros, 2008).

En el contexto general de la evaluación, uno de los procesos importantes de la gestión basada en el desempeño PBM (*performance based management*) es

el desarrollo de un sistema de medición de desempeño integrado, que permite identificar qué se va a medir y cómo se va a medir. De este proceso, se obtienen como resultado los indicadores de desempeño PI (*performance indicators*) que proporcionan información para argumentar la determinación del éxito o fracaso de un proyecto (Giff y Crompvoets, 2008). Un indicador de desempeño es «un instrumento de medida que permite el seguimiento y evaluación periódica de las variables clave asociadas al cumplimiento de los objetivos de un programa o proyecto, con el fin de tomar las acciones necesarias para perfeccionar su gestión y rendimiento» (Bonney y Armijo, 2005).

Entre los enfoques disponibles para el monitoreo y evaluación de las IDE, se observa el uso de indicadores como mecanismo válido para poder estimar su desarrollo. Varios expertos han definido indicadores de evaluación IDE desde diferentes puntos de vista (Giff y Crompvoets, 2008; Steudler y otros, 2008; Eelderink y otros, 2008; Delgado y Crompvoets, 2007; Genovese y otros, 2009). Del mismo modo, varias iniciativas IDE, locales, nacionales y regionales han hecho uso de indicadores con el objeto de monitorear y evaluar el desarrollo de sus infraestructuras. En términos generales, estos enfoques de evaluación IDE se han centrado preferentemente en la definición de indicadores para medir el uso y acceso a los datos y servicios, la participación y la tecnología, y se ha dado menor énfasis en aspectos como la usabilidad, la capacitación y los impactos socioeconómicos.

Este artículo presenta, al margen del uso de distintos enfoques, un análisis comparativo del uso de indicadores para la evaluación y monitoreo del desarrollo IDE y para ello, se ha considerado el estudio de cinco importantes iniciativas de Europa y América. Para el análisis comparativo, se han tomado en cuenta dos criterios: la estructura de los indicadores en cada componente de evaluación y las características propias de los indicadores.

2. MARCO COMPARATIVO DE INDICADORES Y CASOS DE ESTUDIO

Varios expertos consideran como marco de monitoreo y evaluación de las IDE, sus cinco componentes generales: personas, políticas, tecnología, normas y datos (Crompvoets y otros, 2004; Grus y otros, 2007). Por su parte, Castelein y Manso (2010) incorporan aspectos relacionados con la organización: la coordinación, la participación y la operabilidad, en concordancia con INSPIRE (2009). En este análisis además de los mencionados, se consideran aspectos como el impacto socioeconómico, la capacitación, la difusión y la usabilidad.

En vista de que uno de los objetivos de este estudio ha sido analizar los indicadores en iniciativas a diferentes niveles local, nacional y regional, que se han emprendido en la evaluación y el monitoreo IDE, se han seleccionado para este fin: la Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña (IDEC) a nivel local, GIDEON de los Países Bajos a nivel nacional, eSDI-Net+ e INSPIRE a nivel europeo y UN-GGIM a nivel de América Latina, el Caribe y Canadá.

La información sobre la que se fundamenta este estudio se ha obtenido a través de publicaciones científicas, de sitios web de los casos de estudio o asistencia directa como en el caso de UN-GGIM. El objetivo no es profundizar en un análisis comparativo metodológico, ni mostrar los resultados con niveles de desarrollo de las IDE estudiadas. Se pretende mostrar las similitudes y diferencias entre los indicadores usados en los casos de estudio; principalmente a nivel semántico, en cuanto a su estructura y alcance.

2.1. IDEC Cataluña

Como parte de la implementación de un observatorio IDE, la IDEC definió un sistema de indicadores ponderados como mecanismo de análisis de la evolución de las actividades y resultados de su infraestructura de datos espaciales, que fue implementado en el periodo de 2006 a 2009. En este sistema de indicadores se mide el desarrollo de la IDEC en función del objetivo final que se ha establecido sobre un indicador. De este modo, el avance en relación a la meta final, se multiplica por el valor ponderado para obtener un valor de desarrollo ponderado. Se observa gran variación de ponderación entre unos u otros indicadores (Guimet, 2009).

La IDEC considera dos tipos de indicadores: los indicadores de oferta (13) y los indicadores de demanda (9). Como «oferta» se consideran los recursos que ofrece la IDEC, los participantes y el cumplimiento de la ley. Como «demanda» se considera la utilización de los recursos ofertados. Además, de la oferta y demanda, se consideran ciertos aspectos de «calidad» de la demanda, a través de la consideración de la armonización de datos, de la política de datos y de las actividades de formación y difusión (véase anexo 1).

2.2. GIDEON

Dada la necesidad de evaluar una IDE en la amplia posibilidad de sus contextos se propuso un Marco de Valoración Multivista IDE (Crompvoets y

otros, 2008; Grus, y otros, 2007) que representa un sistema de evaluación con la capacidad de responder a diferentes propósitos y diferentes usuarios. Con base en este enfoque multivista se determinaron indicadores para realizar una evaluación orientada a los objetivos IDE, tomando como caso de estudio GIDEON, una iniciativa que aprobó el gobierno holandés en abril de 2008, como política de implementación de la infraestructura nacional de datos espaciales en los Países Bajos. GIDEON resultó del consenso de las partes involucradas, otorgándose la responsabilidad administrativa y coordinación de la política de información geográfica al Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (VROM).

Se definieron inicialmente 72 indicadores, que fueron sometidos al criterio de expertos a través de un taller, con el fin de identificar cuáles de estos indicadores podían medir la consecución de los objetivos de GIDEON. Después de ello, se seleccionaron 12 indicadores definitivos, enfocados en los cuatro objetivos planteados (véase anexo 1).

2.3. eSDI-Net+

Con los principios de Tierra Digital, INSPIRE y GMES se desarrolló un enfoque metodológico para identificar, analizar y evaluar soluciones IDE, con especial énfasis para el caso de las IDE sub-nacionales. Este enfoque fue desarrollado por la Red Temática eSDI-Net+ y validado en un estudio global en el que participaron alrededor de 200 IDE de 26 países europeos, así como los diferentes actores involucrados en la creación y el uso de las IDE en toda Europa. Esta iniciativa es una red temática cofinanciada por el programa eContentplus de la Comisión Europea y coordinado por la Universidad Técnica de Darmstadt, Alemania, que ha promovido el diálogo transfronterizo y ha estimulado el intercambio de mejores prácticas sobre IDE en Europa. El proyecto se inició en septiembre de 2007 y finalizó en agosto de 2010 (Rix y otros, 2011).

Inicialmente se consideraron una serie de iniciativas IDE como participantes, las cuales debían cumplir requisitos mínimos como pertenecer a la Comunidad Europea, estar en funcionamiento por un año y tener una dirección web accesible. Tras cumplir estos requisitos se llevó a cabo un proceso de entrevistas y encuestas para obtener las IDE definitivas. En el proceso de recopilación de información se utilizó el Marco de Autoevaluación que consistía, de manera general, en 106 preguntas. A través de este enfoque se definieron cinco criterios generales como marco para la identificación de 32 indicadores (véase anexo 1). En base a estos indicadores se construyeron los índices ponderados

agrupados en cuatro grandes grupos: tecnología y cumplimiento INSPIRE, sostenibilidad organizacional, participación de usuarios y temática IDE. Se normalizaron los indicadores de 0 a 10, con el fin de clarificar las evaluaciones de los distintos componentes y aspectos de las IDE, y dar una coherencia global de las evaluaciones comparativas (Rix y otros, 2011).

Finalmente, en base a los indicadores e índices obtenidos, fueron seleccionadas las 12 IDE que desarrollan «mejores prácticas» y que fueron premiadas respectivamente en el *SDI Best Practice Award*, llevado a cabo en Turín, en 2009. De ellas se destacan 3 como mejores prácticas altamente recomendables: la IDERioja de España, Forth Valley GIS de UK y X Border GDI de Países Bajos.

2.4. INSPIRE

La Comunidad Europea en el marco de la Directiva 2007/2/CE, aprobó el 5 de junio de 2009 las reglas de implementación o *Implementing Rules* (IR) en las que se establecen las disposiciones a los estados miembros, sobre el monitoreo y utilización de sus infraestructuras de datos espaciales y la presentación de informes sobre la aplicación de la Directiva 2007/2/CE. Se establecen 8 indicadores generales y 28 indicadores específicos que deben ser evaluados. Los resultados deben ser comunicados a la Comisión a través de los mecanismos establecidos en la propia Directiva y difundidos al público a través de un sitio web. En este informe, además del establecimiento de los indicadores, se especifica el cálculo para cada uno de los indicadores en valor porcentual y los valores asignados por el cumplimiento o incumplimiento del indicador. En este contexto, se definieron tres grupos principales de indicadores: metadatos, interoperabilidad de conjuntos de datos espaciales y red de servicios. En cada uno de estos grupos se definieron varios indicadores y dentro de cada uno de estos de manera subsecuente un indicador general y varios indicadores específicos. En el anexo 1, se detallan los grupos, indicadores generales y específicos.

Según la Directiva 2007/2/CE, como parte de la evaluación y monitoreo de las IDE, los estados miembros deberán remitir a la Comisión, con periodicidad anual, a fecha 15 de mayo de cada año, la siguiente información relacionada con el monitoreo y aplicación de sus infraestructuras de datos espaciales:

- Los valores de todos los indicadores generales y específicos, expresados en porcentaje.
- Los numeradores y denominadores de todos los indicadores generales y específicos.

- Los valores asignados: (1) cuando hay cumplimiento, (0) cuando no hay cumplimiento del indicador.
- Así mismo, los estados miembros enviarán en un período de 3 años a la Comisión un informe que contendrá descripciones resumidas de los siguientes aspectos:
- La coordinación entre los proveedores y usuarios del sector público de los conjuntos y servicios de datos espaciales y las entidades intermedias, así como de las relaciones con terceros y de las medidas para garantizar la calidad.
- La contribución realizada por las autoridades públicas o terceros para el funcionamiento y coordinación de la infraestructura de información espacial.
- La información en torno a la utilización de la IDE.
- Los acuerdos de puesta en común de datos que se hayan celebrado entre autoridades públicas.
- Los costes y beneficios derivados de la aplicación de la presente Directiva.

2.5. UN-GGIM: Américas

El Comité Permanente para las Infraestructuras de Datos Geoespaciales para las Américas (CP-IDEA), que a partir del año 2013 se denomina Comité Regional de las Naciones Unidas sobre la Gestión Global de Información Geoespacial para las Américas (UN-GGIM: Américas), ha llevado a cabo varias encuestas, en los años 2008, 2011 y 2013, con el fin de obtener un diagnóstico sobre temas relevantes de la gestión de información geoespacial y desarrollo de las IDE de sus países miembros. En vista de que las encuestas de los años 2011 y 2013 han utilizado las mismas variables e indicadores, a diferencia de la encuesta del 2008, se ha considerado importante realizar una comparativa temporal 2011-2013, para observar la evolución de las IDE nacionales en este período. Los resultados se pueden observar en el informe de CP-IDEA presentado en la décima Conferencia Cartográfica de las Naciones Unidas para las Américas (CP-IDEA, 2013).

El objetivo de UN-GGIM es conocer, en el marco temporal 2011-2013, el estado de las IDE desde diferentes perspectivas: desde el punto de vista de los arreglos institucionales (existencia de marco legal, políticas, modelos de financiamiento y modelos de retorno de inversión), desde el punto de vista de los datos y del acceso a los mismos (datos disponibles, conjuntos de datos y metadatos existentes, servicios accesibles desde la IDE), y de los mecanismos

para medir el acceso a los servicios existentes, respecto a la existencia de evaluaciones o monitoreo de impacto social y/o económico de las IDE. En este contexto, se definen de manera general, tres grandes grupos de indicadores: arreglos institucionales, conjuntos de datos e impacto. Dentro de esos grupos, se definen indicadores generales y específicos (véase anexo 1). De forma similar a INSPIRE, se asigna un valor (1) al cumplimiento del indicador y (0) al no cumplimiento.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se muestra un análisis pormenorizado de los indicadores identificados en cada uno de los siguientes componentes: uso y acceso, políticas, tecnología, normas, datos, impacto socioeconómico, usabilidad, capacitación y difusión, y participación y coordinación.

3.1. Uso y acceso

Los indicadores considerados en este componente se orientan principalmente al uso y al acceso de los recursos y servicios de la IDE. El indicador que más se repite es «número de visitas», a pesar de ello, se observa diferencia en el alcance de los indicadores, unos son más generales como en el caso de INSPIRE y otros más específicos como en el caso de IDEC y UN-GGIM. En otros casos, aun cuando existe una aparente similitud entre indicadores, están concebidos de forma diferente. Por ejemplo, el indicador «uso de los servicios de descarga» indica el número de descargas de cualquier tipo, mientras que «descarga de información» se enfoca a la cantidad de información descargada. En vista de que éste último está relacionado con el uso y el acceso del usuario, se ha considerado pertinente incluirlos en el componente «usabilidad» y no en el componente *datos*.

Se observan también, indicadores compuestos como: «uso del visualizador y de los servicios de descarga» de GIDEON que, para efectos de la comparación, se han separado en 2 indicadores. En el caso del indicador de INSPIRE: «uso de la IDE» se considera equiparable con el indicador «número de visitas» de UN-GGIM, «número de accesos» de IDEC y «número de usuarios» de GIDEON.

En la siguiente tabla se puede observar el detalle de los indicadores asociados a este grupo «uso y acceso».

TABLA 1
INDICADORES CONSIDERADOS EN LOS CASOS DE ESTUDIO,
CORRESPONDIENTES AL GRUPO *USO Y ACCESO*

Indicadores	UN-GGIM	IDEC	eSDI-Net+	GIDEON	INSPIRE
Volumen de acceso en kBytes (servicios/mes)	x				
Número de visitas (usuarios)	x	x		x	x
Número de accesos mensuales: portal + visor + catálogo		x			
Número accesos mensuales: a callejero + mapas + urbanismo		x			
Uso de los servicios de red					x
Uso de servicios de localización					x
Uso de servicios de visualización				x	x
Uso de los servicios de descarga				x	x
Uso de los servicios de transformación					x
Uso de los servicios de invocación					x

3.2. Políticas

Los indicadores de «políticas» están relacionados con la existencia a diferentes niveles de un marco legal, de acuerdos institucionales o gubernamentales que respalden e impulsen las actividades de las IDE, principalmente en cuanto a la gestión de los datos, a las competencias institucionales y a los marcos de financiamiento e inversión. En este grupo, la única coincidencia que se observa corresponde al indicador «existencia del marco legal», entre UN-GGIM y eSDI-Net+. Se hace notar que estas iniciativas se basan en infraestructuras que podrían estar en una etapa inicial, por lo que, la existencia del marco legal no se da por sentado, como ocurre con INSPIRE, IDEC o GIDEON, y por tanto no se considera como parte de los indicadores. Se destacan indicadores relacionados con la inversión y el financiamiento, además el intercambio y distribución de información sin costo. Mayor detalle se observa en la siguiente tabla.

TABLA 2
INDICADORES CONSIDERADOS EN LOS CASOS DE ESTUDIO,
CORRESPONDIENTES AL GRUPO POLÍTICAS

Indicadores	UN-GGIM	IDEC	eSDI-Net+	GIDEON	INSPIRE
Existencia del marco legal	x		x		
Actores que reconocen el marco legal	x				
Existencia de políticas implementadas IDE	x				
Alcance de las políticas implementadas IDE	x				
Existencia de algún modelo de financiamiento para la IDE	x				
Alcance de los modelos de financiamiento	x				
Existencia algún modelo de retorno de la inversión IDE	x				
Estimación de actividades sobre la armonización de datos		x			
Políticas para la utilización de información geográfica				x	
Implementación de modelo de negocio sostenible			x		
Asignación presupuestaria			x		
Acuerdos para compartir datos					x
Distribución gratuita de datos según temática	x				

3.3. Tecnología

Este componente se relaciona principalmente con las funcionalidades provistas por la IDE (visualizador, catálogo de metadatos, localización u otras aplicaciones) y los servicios web disponibles. Entre los indicadores de este componente se observa una coincidencia entre INSPIRE, UN-GGIM, y eSDI-Net+ sobre la existencia de un catálogo de metadatos. Se observa, además, coincidencia en la existencia de un visualizador en el caso de UN-GGIM y eSDI-Net+, y en el indicador «número total de servicios WMS accesibles» de IDEC y eSDI-Net+. Se observa, al igual que en otros casos, la existencia de indicadores compuestos, como «disponibilidad de datos y servicios» de GIDEON, lo cual dificulta el análisis. En el caso de IDEC, de forma particular, se ha establecido el indicador «número de descargas de aplicaciones». Cabe notar que no se relaciona con las descargas de datos o servicios web, sino de aplicaciones que se encuentran disponibles a través de la IDEC.

TABLA 3
INDICADORES CONSIDERADOS EN LOS CASOS DE ESTUDIO,
CORRESPONDIENTES AL GRUPO *TECNOLOGÍA*

Indicadores	UN-GGIM	IDEC	eSDI-Net+	GIDEON	INSPIRE
Existencia de servicios WMS accesibles desde la IDE	x				
Existencia de servicios WFS accesibles desde la IDE	x				
Existencia de servicios WCS accesibles desde la IDE	x				
Existencia de otros servicios accesibles desde la IDE	x				
Existencia de un visualizador	x		x		
Existencia de catálogo de metadatos	x		x		x
Servicio de búsqueda de metadatos					x
Número total de servicios WMS accesibles		x	x		
Número total de servicios WFS accesibles		x			
Número total de geoservicios ofertados		x			
Disponibilidad de conjunto de datos y servicios				x	
Disponibilidad de geoportal			x		
Disponibilidad de servicios de localización			x		
Disponibilidad de GISweb			x		
Número de descargas de aplicaciones		x			

3.4. Normas

Se refiere a la promulgación de normas nacionales, a la adaptación de normas internacionales para fines particulares o a la adopción directa de un contexto normativo internacional, con sus respectivos niveles de conformidad.

Por una parte UN-GGIM considera la existencia de un organismo de normalización o la participación en actividades normativas regionales e internacionales, mientras que INSPIRE considera la conformidad con respecto a las normas establecidas para los conjuntos de datos y servicios. Este hecho denota la extrema diferencia entre estas dos iniciativas y el nivel de desarrollo de INSPIRE sobre UN-GGIM, en este ámbito. Se observa que las demás iniciativas analizadas no consideran el componente normas como parte de sus indicadores.

TABLA 4
INDICADORES CONSIDERADOS EN LOS CASOS DE ESTUDIO,
CORRESPONDIENTES AL GRUPO NORMAS

Indicadores	UN- GGIM	IDEC	eSDI- Net+	GIDEON	INSPIRE
Existencia de organismo nacional de normalización	x				
Participación en organismo internacional de normalización	x				
Elaboración de normas de aplicación general	x				
Uso de normas internacionales	x				
Conformidad de los conjuntos de datos espaciales					x
Conformidad de los metadatos					x
Conformidad de los servicios de red					x
Conformidad de los servicios de localización					x
Conformidad de los servicios de visualización					x
Conformidad de los servicios de descarga					x
Conformidad de los servicios de transformación					x
Conformidad de los servicios de invocación					x

3.5. Datos

Este componente abarca aspectos relacionados con la disponibilidad de los datos, los conjuntos de datos y los metadatos, su alcance a nivel territorial y su accesibilidad. También considera aspectos de calidad de los datos y conformidad de metadatos con algunas normas.

Entre las iniciativas IDE de estudio, se observan coincidencias en cuanto a descarga de información y existencia de metadatos, aun cuando el alcance de los indicadores varía en muchos casos según los objetivos planteados en cada caso. En el caso de INSPIRE, se usa como objetivo, la totalidad de los conjuntos de datos especificados en los anexos I, II y III de la Directiva 2007/2/CE, mientras que en la IDEC se considera la superficie total de Catalunya expresada en kilómetros cuadrados.

Por otra parte, se observan indicadores equivalentes como: número de capas accesibles, número de conjuntos de datos de información, porcentaje de capas de información, disponibilidad de los conjuntos de datos, cobertura geográfica de los datos espaciales. Éstos son indicadores nominalmente dife-

rentes, aun cuando expresan objetivos similares. Se evidencia una falta de consenso en la denominación y en la forma en que son medidos. La variabilidad de estos indicadores se puede observar en la tabla 5.

En el caso particular del indicador «estimación de las actividades de armonización de los datos» que podría ser también considerado en el componente «políticas», ya que responde a una política de armonización de los datos, sin embargo y toda vez que existe una cuantificación de datos armonizados, ha sido considerado en el componente datos.

TABLA 5
INDICADORES CONSIDERADOS EN LOS CASOS DE ESTUDIO,
CORRESPONDIENTES AL GRUPO DATOS

Indicadores	UN-GGIM	IDEC	eSDI-Net+	GIDEON	INSPIRE
Existencia de conjuntos de datos disponibles desde la IDE	x				
Existencia de metadatos disponibles desde la IDE	x				x
Estimación de las actividades de armonización de los datos		x			
Número total de registros de metadatos		x			
Número total de capas accesibles		x			
Disponibilidad de los conjuntos de datos				x	
Porcentaje de datos disponibles sin ninguna restricción				x	
Número de conjuntos de datos de información			x		
Porcentaje de capas de información			x		
Número de metadatos estándar (ISO, Dublin Core...)			x		
Precisión y calidad			x		
Cobertura geográfica de los datos espaciales (km ²)					x
Visualización de los conjuntos de datos					x

3.6. Impacto Socioeconómico

Es quizá uno de los componentes que mayor expectativa genera actualmente, en vista de que aporta lineamientos claros sobre el desarrollo de una IDE y su repercusión socioeconómica, aportando pautas del nivel probable de éxito de estas infraestructuras. En consecuencia, se han realizado grandes es-

fuerzas orientados a poder cuantificar el costo beneficio real de las IDE, con especial atención en los impactos socioeconómicos. Se destaca la propia evaluación y monitoreo del impacto socioeconómico de la IDE como un indicador de desarrollo, así como el número de posibilidades de trabajo en el ámbito geoespacial que genera una infraestructura de datos espaciales.

TABLA 6

INDICADORES CONSIDERADOS EN LOS CASOS DE ESTUDIO,
CORRESPONDIENTES AL GRUPO *IMPACTO SOCIOECONÓMICO*

Indicadores	UN-GGIM	IDEC	eSDI-Net+	GIDEON	INSPIRE
Evaluación del impacto económico/social de la IDE	x				
Mediciones del rendimiento del servicio			x		
Alcance sectorial de la evaluación del impacto	x				
Alcance territorial del impacto medido	x				
Implementación de una forma de medir el uso de los servicios	x				
Volumen anual de negocio de la IG				x	
Uso de la IG en procesos de gobierno electrónico				x	
Porcentaje de puestos de trabajo generados en el geosector				x	
Inversión privada en investigación de sector geoinformación				x	
Inversión general en investigación de sector de geoinformación				x	
Costo y beneficio del desarrollo de la actividad			x		x
Impacto socioeconómico	x		x		

3.7. Usabilidad

Este aspecto se viene considerando con mayor atención en los últimos años y está relacionado con la eficacia, eficiencia y satisfacción que percibe el usuario final sobre una IDE y, a pesar de que su importancia ha sido manifestada por varios expertos, no se observan indicadores claros al respecto. Iniciativas como IDEC han establecido la importancia de la usabilidad, aun cuando no se especifica la manera de cuantificarla. eSDI-Net+ por su parte incluye 6 indicadores al respecto. Otras iniciativas, sin embargo no consideran la usabilidad en el marco de la evaluación y monitoreo IDE.

TABLA 7
INDICADORES CONSIDERADOS EN LOS CASOS DE ESTUDIO,
CORRESPONDIENTES AL GRUPO *USABILIDAD Y ACCESO*

Indicadores	UN-GGIM	IDEC	eSDI-Net+	GIDEON	INSPIRE
Multilingüismo			x		
Requisitos de usuario			x		
Nivel de acceso			x		
Usuarios finales			x		
Consideración del uso			x		
Satisfacción del usuario			x		
Usabilidad de los servicios (percepción)		x			

3. 8.Capacitación y difusión

Se considera un elemento importante en la evaluación y monitoreo IDE. Se observa como indicador general el número de programas o actividades de formación y capacitación en materia de información y tecnologías geoespaciales asociadas a las IDE.

Se observa como indicador común para UN-GGIM, IDEC y eSDI-Net+, «programas y/o actividades de formación y capacitación». INSPIRE no considera ningún indicador al respecto, mientras que UN-GGIM profundiza en los requerimientos, niveles y modalidades de las actividades de formación y capacitación.

TABLA 8
INDICADORES CONSIDERADOS EN LOS CASOS DE ESTUDIO,
CORRESPONDIENTES AL GRUPO *CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN*

Indicadores	UN-GGIM	IDEC	eSDI-Net+	GIDEON	INSPIRE
Prioridad en requerimientos de capacitación en IDE para el tomador de decisión, productor y usuario	x				
Nivel de requerimientos de capacitación en IDE para el tomador de decisión, productor y usuario	x				
Modalidad de requerimientos de capacitación en IDE para el tomador de decisión, productor y usuario	x				
Programas y/o actividades de formación y capacitación	x	x	x		
Número de eventos relacionados con la geoinformación		x		x	
Promoción de los servicios de valor agregado			x		

3.9. Participación y coordinación

Varios expertos consideran este elemento como parte de la organización; en cualquier caso, se incluyen aspectos sobre la participación de los propios responsables de cada IDE, de las entidades y sus departamentos o secciones que colaboran, proveen, utilizan, coordinan y contribuyen en una IDE. En este grupo se destacan los distintos y amplios niveles de participación de la IDEC. Por su parte, en INSPIRE, se observa mayor énfasis en la contribución y coordinación de partes interesadas, incluido el control de calidad en estas coordinaciones. Mayor detalle se puede observar en la tabla 9 y en el anexo 1.

En la subsiguiente tabla 10, se presenta un resumen que cuantifica el número de indicadores por cada IDE, agrupado en cada uno de los componentes estudiados. Una comparativa gráfica al respecto se puede observar en el anexo 2.

TABLA 9

INDICADORES CONSIDERADOS EN LOS CASOS DE ESTUDIO,
CORRESPONDIENTES AL GRUPO *PARTICIPACIÓN Y COORDINACIÓN*

Indicadores	UN-GGIM	IDEC	eSDI-Net+	GIDEON	INSPIRE
Número de entidades que aportan metadatos		x			
Número de entidades proveedoras, con WMS accesible		x			
Número de entidades participantes en IDE temáticas		x			
Número total de entidades registradas para geoservicios		x			
Número de entidades utilizando recursos de la IDE		x			
Número de terceros utilizando recursos de la IDE		x			
Número de departamentos y organismos que publican metadatos		x			
Número de departamentos y organismos que facilitan el acceso a WMS		x			
Número de ayuntamientos o entidades locales que publican metadatos		x			
Número de ayuntamientos o entidades locales que facilitan el acceso WMS		x			
Nivel de cooperación en 5 cadenas de la IDE				x	
Responsables de la IDE			x		
Contribución de partes interesadas para el funcionamiento y coordinación de la IDE					x
Coordinación de partes interesadas y control de calidad					x
Creación de redes y estructura			x		

TABLA 10

NÚMERO DE INDICADORES POR CADA INICIATIVA IDE Y COMPONENTE

Indicadores	UN-GGIM	IDEC	eSDI-Net+	GIDEON	INSPIRE	No. indicadores
Uso y acceso	2	3	0	3	7	15
Políticas	8	1	3	1	1	14
Tecnología	6	4	6	1	2	19
Normas	4	0	0	0	8	12
Datos	2	3	4	2	3	14
Impacto	5	0	3	5	1	14
Usabilidad	0	1	6	0	0	7
Capacitación	4	2	2	1	0	9
Participación	0	10	2	1	2	15

4. CONCLUSIONES

En relación al uso de indicadores, se observa una notable variedad en los cinco casos de estudio, principalmente en cuanto a la denominación y al alcance, aun cuando muchos de estos indicadores tienen objetivos similares, por lo que en muchos casos podrían, a pesar de sus diferencias, equipararse. Así mismo, se entiende, que los indicadores responden a los objetivos particulares de cada iniciativa y por ende se observa su variación, sin embargo se evidencia que INSPIRE, que establece mediante la Directiva 2007/2/CE las disposiciones sobre vigilancia para los estados miembros de la aplicación y utilización de las infraestructuras de datos espaciales, no presenta mayor coincidencia con eSDI-Net+, IDEC y GIDEON que son iniciativas también europeas. Por tanto parece necesaria la estandarización de los indicadores a nivel nacional y local, en una estructura jerárquica que finalmente concuerde con INSPIRE. En cuanto al alcance y estructura de los indicadores, se observa que en varios casos se han definido indicadores generales que se descomponen en varios indicadores específicos como ocurre en UN-GGIM e INSPIRE. Esta estructura podría ser una solución válida para que, a través de un conjunto de indicadores específicos, se pueda obtener una medida de efecto global. En el caso de GIDEON e IDEC se observan indicadores compuestos, lo cual, podría dificultar en cierta medida la evaluación y monitoreo de una IDE en vista de

que su cumplimiento está condicionado a su vez al cumplimiento de todos los subindicadores de manera simultánea. Podría ser factible que el indicador compuesto se considere como un indicador general, conformado a su vez por varios indicadores específicos, pero independientes entre sí.

Existe una marcada diferencia en el caso de UN-GGIM y eSDI-Net+ con respecto a los otros casos de estudio, ya que en estas dos iniciativas se observan indicadores tendentes a establecer si una iniciativa IDE está consolidada como tal, si posee datos y metadatos, si cuenta con un marco legal que respalde su actividad o si dispone de la tecnología que permita acceder y usar los datos y servicios de esta IDE. Mientras tanto en el caso de IDEC, GIDEON e INSPIRE se observa que este tipo de cuestiones se dan por supuestos y sus indicadores se orientan más al rendimiento de la infraestructura, al impacto socioeconómico y al desarrollo de la IDE, en lugar de a su existencia. En este contexto, se diferencian dos marcos generales de evaluación: la evaluación prospectiva para determinar el nivel de operatividad de una IDE y la evaluación orientada a determinar el nivel de desarrollo sobre una operatividad previamente admitida.

Como uno de los aspectos importantes en el monitoreo y la evaluación, se considera la recopilación de información desde diversas fuentes para cuantificar los indicadores y poder obtener un valor probable de desarrollo de una actividad IDE. Se observan al respecto casos como GIDEON donde cada fuente, de manera transparente, guarda una correspondencia con cada indicador, sin embargo no sucede lo mismo con otros casos, donde la información no es contrastable. Esto da pautas sobre aspectos de calidad que aún no han sido considerados en la evaluación y monitoreo de las IDE.

En cuanto al propósito de la evaluación, a pesar de que las iniciativas IDE pueden abarcar a través de sus indicadores varios propósitos, como la rendición de cuentas, el nivel de alistamiento, las capacidades desarrolladas, los niveles de participación o el impacto socioeconómico, se observa un especial énfasis hacia uno u otro propósito en algunos casos. En GIDEON se destacan los indicadores orientados a la evaluación del costo beneficio en términos socioeconómicos, como el volumen de negocio del sector de la geoinformación, la inversión pública y privada y el número de posibles puestos de trabajo que se genera en este mismo ámbito. En el mismo contexto, UN-GGIM considera la existencia de modelos de financiamiento y retorno de la inversión. IDEC, por su parte, presta gran atención a los copartícipes de su IDE y al aporte individual de cada uno de ellos, incluyendo entre sus indicadores el número de departamentos, ayuntamientos y entidades usuarias, productoras, proveedoras y responsables en la IDEC. De manera particular y, a diferencia de la mayor

parte de las iniciativas, eSDI-Net+ aporta indicadores sobre usabilidad, concediendo importancia a los requisitos y satisfacción del usuario. Finalmente, INSPIRE considera de manera única como parte de sus indicadores la conformidad de los datos y servicios con respecto a las normas especificadas para cada caso.

5. AGRADECIMIENTOS

Se expresa el agradecimiento al Comité Regional de las Naciones Unidas sobre la Gestión Global de Información Geoespacial para las Américas (UN-GGIM), ex Comité para la Infraestructura de Datos para las Américas (CP-IDEA) por la colaboración e información brindada.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Abdolmajidi, E., Mansourian, A. y Harrie, L. (2013): "The stock-flow model of spatial data infrastructure development refined by fuzzy logic", *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 9, artículo en revision.
- Bennett, R. y Rajabifard, A. (2009): "Spatially enabling government: A snapshot from Victoria", en B. Ostendorf, P. Baldock, D. Bruce, M. Burdett, P. Corcoran, (eds.), *Proceedings of the Surveying & Spatial Sciences Institute Biennial International Conference*, Adelaide, Surveying & Spatial Sciences Institute, pp. 53-64.
- Bonnefoy, J. y Armijo, M. (2005): "Indicadores de desempeño en el sector público", *Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social*, <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/2/23572/manual45.pdf> (fecha de consulta: 2/6/2014).
- Carpenter, J. y Snell, J. (2013): "Tendencias a futuro en la gestión de información geoespacial: La visión de cinco a diez años", *Ordenance Survey*, <http://ggim.un.org/docs/UN-GGIM/tendencias/futuro/DEF.pdf> (fecha de consulta: 15/3/2014).
- Castelein, W., Bregt, A. y Pluijmers, Y. (2010): "The economic value of the Dutch geoinformation sector", *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 5, pp. 58-76.
- Castelein, W. y Manso, M. (2010): "Monitoring of spatial data infrastructures", *Universidad Politécnica de Madrid*, http://www.ideo.es/resources/presentaciones/JI-IDE10/ID402_Monitoring_of_Spatial_Data_Infrastructures.pdf (fecha de consulta: 15/3/2014).
- CP-IDEA, (2013): "Diagnoses on relevant topics of geospatial information management and development of spatial data infrastructures (SDI) in countries of the Americas 2013", *Tenth United Nations Regional Cartographic Conference for the*

- Americas, Prepared by Working Group on Planning (GTplan), http://unstats.un.org/unsd/geoinfo/RCC/docs/rcca10/E_Conf_103_13_CPIDEA_Diagnostico2013_Final.pdf (fecha de consulta: 10/6/2014).
- Crompvoets, J., Bregt, A., Rajabifard, A. y Williamson, I. (2004): "Assessing the worldwide developments of national spatial data clearinghouses", *International Journal of Geographical Information Science*, 18/7, pp. 665-689.
- Crompvoets, J., Rajabifard, A., Loenen, B. y Delgado T. (eds.) (2008): *A Multi-View framework to assess spatial data infrastructures*. Published jointly, Space for Geo-Information (RGI), Wageningen University and Centre for SDIs and Land Administration, Department of Geomatics, The University of Melbourne.
- Delgado, T. y Crompvoets, J. (2007): "*Infraestructuras de Datos Espaciales en Iberoamérica y el Caribe: evaluación y potenciación de infraestructuras de datos espaciales para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*", La Habana, editorial IDICT, p. 212.
- Duformont, H. (2004): "Results Task Force XIA Luxembourg", *Task Force Discussion Workshops*, http://inspire.ec.europa.eu/reports/inspire_extended_impact_assessment.pdf (fecha de consulta: 03/2/2014).
- Eelderink, L., Crompvoets, J., y de Man, W. (2008): "Towards key variables to assess national spatial data infrastructures (NSDIs) in developing countries", en J. Crompvoets, (ed.), *A Multi-View Framework to Assess SDIs*, Melbourne, Space for Geo-Information (RGI), Wageningen University, pp. 173-192.
- García, P., Moix, M., y Queraltó, P. (2008): "The socioeconomic impact of the spatial data infrastructure of Catalonia. Luxembourg", *Joint Research Centre, Office for Official Publications of the European Communities*, http://inspire.ec.europa.eu/reports/Study_reports/catalonia_impact_study_report.pdf (fecha de consulta: 3/6/2014).
- Genovese, E., Cotteret, G., Caron, C., y Feick, R. (2009): "Evaluating the socioeconomic impact of geographic information: A classification of the literature", *International Journal*, 4, pp. 218-238.
- Giff, G. y Crompvoets, J. (2008): "Performance indicators a tool to support spatial data infrastructure assessment", *Computers, Environment and Urban Systems*, 32/5, pp. 365-376.
- Grus, L., Crompvoets, J. y Bregt, A. (2007): "Multi-view SDI assessment framework", *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 2, pp. 33-53.
- Guimet, J. (2009): "Evaluación IDEs: Significado, metodología, utilidad y experiencias", *VI Jornades JIDEE*, http://www.ideo.es/resources/presentaciones/GTIDEE_Murcia_2009/ARTICULOS_JIDEE2009/Articulo-27.pdf (fecha de consulta: 8/2/2014).
- INSPIRE (2009): "Commission decision regarding INSPIRE monitoring and reporting implementing Directive 2007/2/EC", *The European Parliament and of the Council as regards monitoring and reporting*, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:148:0018:0026:EN:PDF> (fecha de consulta: 18/5/2014).

- Masser, I. (2009): "Changing notions of a spatial data infrastructure", *SDI convergence*, 48, pp. 219-228.
- Masser, I., Rajabifard, A. y Williamson, I. (2007): "Spatially enabling governments through SDI implementation", *International Journal of Geographical Information Science*, 22/1, pp. 5-20.
- Rix, J., Fast, S., Masser, I., Salgé, F. y Vico, F. (2011): "Methodology to describe, analyse and assess subnational SDIs: survey, experiences and lessons learnt", *International Journal of Spatial Data*, 6.
- Stuedler, D., Rajabifard, A. y Williamson, I. (2008): "Evaluation and performance indicators to assess spatial data infrastructure initiatives", en J. Crompvoets, (ed.), *A Multi-View Framework to Assess SDIs*, Melbourne, Space for Geo-Information (RGI), Wageningen University, pp. 193-210.

Fecha de recepción: 17 de abril de 2015.

Fecha de aceptación: 5 de octubre de 2015.

7. ANEXOS

Anexo 1. Listado de indicadores según estructura considerada en cada caso de estudio

IDEC

Recursos disponibles:

1. Número total de registros de metadatos de catálogo.
2. Número total de servicios WMS accesibles (según catálogo).
3. Número total de servicios WFS accesibles (según catálogo).
4. Número total de geoservicios ofertados
5. Número total de capas accesibles.
6. Usabilidad de los servicios (percepción): estimación de atractivo, simplicidad y rapidez de los servicios.

Participantes:

1. Número total de entidades que aportan metadatos (según catálogo).
2. Número total de entidades proveedoras con WMS accesible (según catálogo).
3. Número de entidades participantes en IDE temáticas.

Utilización:

1. Número de accesos mensuales a los servicios IDEC: portal + visor + catálogo.
2. Número accesos mensuales a visor LOCAL: Número total accesos a callejero + mapas + interno + urbanismo.
3. Número total de entidades registradas para geoservicios.
4. Número de usuarios y descargas de MetaD v2 + descargas MetaD v3.
5. Número de entidades utilizando recursos de IDEC.
6. Número de terceros utilizando recursos de IDEC.

Grado de cumplimiento con la ley:

1. Número de departamentos y organismos que publican metadatos.
2. Número de departamentos y organismos que facilitan el acceso a WMS.
3. Número de ayuntamientos o entidades locales que publican metadatos.
4. Número de ayuntamientos o entidades locales que facilitan el acceso WMS.

Otros aspectos:

1. Estimación de las actividades sobre la armonización de la política de datos.
2. Estimación de las actividades sobre la armonización de los datos.
3. Estimación de las actividades sobre formación y difusión.

GIDEON

Objetivo 1: el público y las empresas serán capaces de recuperar y utilizar toda la información geográfica relevante sobre cualquier ubicación:

1. El número de visitantes de la GeoRegister Nacional Holandés.
2. Disponibilidad de los conjuntos de datos y servicios.
3. El uso del visualizador y de los servicios de descarga.

Objetivo 2: Las empresas serán capaces de agregar valor económico a toda la información geográfica relevante proveída por el gobierno:

1. La información sobre términos de políticas gubernamentales generales para la utilización de información geográfica.
2. El porcentaje de los conjuntos de datos de GIDEON que están disponibles sin ninguna restricción.
3. Volumen anual de negocio de la información geográfica en los Países Bajos.

Objetivo 3: El gobierno va a utilizar la información disponible para cada lugar en sus procesos de trabajo y servicios:

1. El nivel de cooperación en cinco cadenas de GIDEON.
2. El uso de la información geográfica dentro de los procesos de gobierno electrónico.

Objetivo 4: Los gobiernos, las empresas, las universidades y los institutos de conocimiento colaborarán estrechamente en el continuo desarrollo y mejora de las instalaciones clave:

1. El número de eventos de geoinformación.
2. El porcentaje de organizaciones que ofrecen vacantes en el sector de la geoinformación.
3. Gasto del sector privado en los Países Bajos en la investigación y desarrollo de productos y servicios de geoinformación.
4. Valor del sector holandés de investigación en geoinformación.

eSDI-Net+

Aspectos cuantitativos (6 indicadores):

- Se considera principalmente el número de conjuntos de datos de información, porcentaje de capas de información proporcionada con servicios de visualización o descarga (WMS), porcentaje de capas y los servicios de información proporcionada con metadatos estándar (ISO19115, INSPIRE IR, Dublin Core, etc.).

Aspectos cualitativos (7 indicadores):

- Se da importancia a la precisión y la calidad, a la promoción de los servicios de valor agregado (análisis espacial, cartografía, indicador de cálculo, etc.), la disponibilidad de Geoportal para apoyar el intercambio de datos, disponibilidad de servicios de localización y visualización, disponibilidad de un catálogo de metadatos con un motor de búsqueda, disponibilidad de Web -GIS para funciones de vista.

Cooperación y subsidiariedad (7 indicadores):

- Se considera la información sobre los responsables de la elaboración y aplicación IDE, el manejo de los costos, información sobre la estructura y la creación de redes, provisión de formación y capacitación de usuarios.

Sostenibilidad (4 indicadores):

- Principalmente el impacto socioeconómico, el modelo de negocio sostenible, presupuesto específico, condición jurídica y aspectos legales.

Los usuarios y la usabilidad (8 indicadores):

- El multilingüismo, necesidades de los usuarios, nivel de acceso, usuarios finales (del sector público o privado), consideración del uso, satisfacción del usuario y disponibilidad de las mediciones de rendimiento del servicio.

INSPIRE

Indicadores de informes anuales:

Grupo I: Monitoreo de los requisitos de implementación de metadatos:

1. Existencia de metadatos (1 indicador general, 4 indicadores específicos).

2. Conformidad de los metadatos (1 indicador general, 4 indicadores específicos).

Grupo 2: Monitoreo de la implementación de los requisitos para la interoperabilidad de conjuntos de datos espaciales:

1. Cobertura geográfica de los conjuntos de datos espaciales (1 indicador general, 3 indicadores específicos).
2. Conformidad de los conjuntos de datos espaciales (1 indicador general, 3 indicadores específicos).

Grupo 3: Monitoreo de la implementación de los requisitos de la red de servicios:

1. Accesibilidad de los metadatos a través de servicios de descubrimiento (1 indicador general, 2 indicadores específicos).
2. Accesibilidad de los conjuntos de datos espaciales a través de los servicios de visualización y de descarga (1 indicador general, 2 indicadores específicos).
3. Utilización de los servicios de red (1 indicador general, 5 indicadores específicos).
4. Conformidad de los servicios de red (1 indicador general, 5 indicadores específicos).

Indicadores de informes trianuales:

1. La coordinación entre los proveedores y usuarios del sector público de los conjuntos y servicios de datos espaciales y las entidades intermedias, así como de las relaciones con terceros y de las medidas para garantizar la calidad.
2. La contribución realizada por las autoridades públicas o terceros para el funcionamiento y coordinación de la infraestructura de información espacial.
3. La información en torno a la utilización de la infraestructura de información espacial.
4. Los acuerdos de puesta en común de datos que se hayan celebrado entre autoridades públicas.
5. Los costes y beneficios derivados de la aplicación de la presente Directiva.

UN-GGIM

Arreglos institucionales:

1. Existencia del marco legal.
2. Nivel de aplicación del marco legal según roles (1 indicador general y 6 indicadores específicos).
3. Existencia de políticas implementadas para la iniciativa IDE.
4. Alcance de las políticas implementadas para la iniciativa IDE (6 indicadores específicos).
5. Existencia de algún modelo de financiamiento para la IDE.
6. Alcance de los modelos de financiamiento (7 indicadores específicos).
7. Existencia algún modelo de Retorno de la Inversión en el marco de la IDE.

Conjuntos de datos:

1. Existencia de algún conjunto de datos o sus metadatos disponibles desde la IDE.
2. La existencia de datos y metadatos para cada uno de los conjuntos de datos (20 indicadores específicos).
3. Tipos de servicios accesibles desde la IDE (3 indicadores específicos).
4. Implementación de una forma de medir el uso de los servicios de la IDE.
5. Valor calculado para cada parámetro (2 indicadores específicos).

Impacto:

1. Existe alguna evaluación o monitoreo del impacto económico/social de la IDE.
2. Tipo de impacto medido y el alcance sectorial y/o territorial del mismo (2 indicadores específicos).
3. Alcance sectorial de la evaluación del impacto (7 indicadores específicos).
4. Alcance territorial del impacto medido (2 indicadores específicos).

Anexo 2. Número de indicadores por cada uno de los componentes analizados en cada caso de estudio

FIGURA 1
INDICADORES POR CADA INICIATIVA IDE Y COMPONENTES

