

Estimación de costes-beneficios de un nodo IDE

REVISTA **MAPPING**
Vol. 29, 199, 40-44
enero-febrero 2020
ISSN: 1131-9100

Cost-benefits estimation in a SDI node

Antonio F. Rodríguez Pascual, Emilio López Romero, Paloma Abad Power

Resumen

Uno de los aspectos en los que las IDE progresan más lentamente es el de las estimaciones de coste-beneficios. Se han realizado muy pocos estudios de ese tipo, probablemente por su dificultad, debida entre otras causas a que: buena parte de los beneficios son intangibles y de difícil cuantificación; al convertirse el usuario de servicios estándar y abiertos en anónimo, se pierde el contacto y resulta difícil conocer todas las aplicaciones que tienen lugar, y la economía es una disciplina de la que suelen estar alejados los técnicos que mejor conocen una IDE.

En esta comunicación se realiza un primer planteamiento, aproximado pero objetivo, para realizar una estimación de los beneficios y costes anuales de un nodo IDE.

Se habla de estimación porque se manejan aproximaciones y solo se puede hablar de órdenes de magnitud. Se han tratado de evaluar *grosso modo* todos los beneficios de un nodo IDE de manera indirecta, tomando como referencia el valor por tesela de la API del proveedor de mapas web más utilizado. Por otro lado, se han cuantificado los costes de todos los gastos e inversiones que supone implementar y mantener un nodo IDE en producción en España.

Abstract

One of the aspects of SDIs with a lower progress is cost-benefits estimation. Very few studies of this type have been carried out, probably because their difficulty, due to among others causes: a good part of the benefits are intangible and difficult to quantify; the user of standard and open services becomes anonymous, contact is lost and it is difficult to know all the applications that take place; and economy is a discipline from which technicians who best knows an SDI are often far away.

In this article a first, approximate but objective approach is made to estimate the annual benefits and costs of an SDI node.

We talk about estimation because only approximations are handled and we can only talk about orders of magnitude. We have tried to evaluate roughly all the benefits of an SDI node indirectly, taking as reference the value per tile of the API of the most used web map provider. On the other hand, the costs of all expenses and investments that involve implementing and maintaining an SDI node in Spain have been quantified.

Palabras clave: IDE, coste-beneficios, rentabilidad.

Keywords: SDI, cost-benefits, profitability.

Centro Nacional de Información Geográfica
afrodriguez@fomento.es
elromero@fomento.es
pabad@fomento.es

Recepción 05/12/2019
Aprobación 20/12/2019

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos en los que las Infraestructuras de Datos Espaciales, IDE, progresan más lentamente es el de los cálculos de coste-beneficios. A lo largo de los años se han realizado pocos estudios de ese tipo, si se piensa en la gran aceptación que han tenido las IDE: prácticamente en todos los países existe una IDE nacional y los que no la tienen declaran tener planes para su implementación.

Las referencias más relevantes que pueden encontrar son (véanse las referencias al final):

- El estudio de la IDE de Cataluña, España, (2008) que concluía que el periodo de amortización era de seis meses.
- El estudio de la IDE de Croacia (2008), con un beneficio que era mayor si el tiempo de implementación se reducía.
- El estudio de la IDE de Países bajos (2009), que arrojaba una relación coste-beneficios de 1:2.
- El estudio de la IDE de la región de Lombardía, Italia (2009) que para una inversión de 1,36 M €, arrojaba un beneficio de 3 M € al año.
- El estudio INSPIRE (2009) que establecía como conclusión una tasa coste-beneficios entre 1:7 y 1:8.

Nótese que todos esos análisis fueron realizados en el periodo 2008-2009 y desde entonces, resulta muy difícil encontrar otros trabajos similares. Probablemente esa escasez sea debida a que su realización entraña grandes dificultades, por mencionar algunas: buena parte de los beneficios son intangibles y de difícil cuantificación; al convertirse el usuario de servicios estándar y abiertos en un usuario esencialmente anónimo, se pierde el contacto con él y resulta difícil conocer todas las aplicaciones de valor añadido que se generan a partir de los servicios de un nodo IDE; hay que tener en cuenta que las IDE son proyectos de implementación a muy largo plazo (piénsese que la IDE Europea nacida al calor de la Directiva INSPIRE tiene un periodo de implementación de 14 años, 2007-2021, y todos los beneficios no se obtendrán hasta que finalice ese periodo), y la economía es una disciplina de la que suelen estar alejados los técnicos que mejor conocen una IDE.

En cualquier caso, y pese a su dificultad, las evaluaciones de coste-beneficios de las IDE son esenciales para acelerar su implementación, a que los tomadores de decisiones demandan ese tipo de estudios, facilita tener un apoyo técnico y financiero continuado y sostenible, y constituye una prueba fehaciente de su rentabilidad para una sociedad.

Por todo ello, parece oportuno proponer una metodología sencilla y lo más objetiva posible, que pueda ser fácilmente aplicable en varios entornos para realizar comparación y validar el método.

A partir de ahora, hablaremos de estimación porque es claro que las cifras que se manejan son solo aproximaciones y sirven solo para dar una idea de órdenes de magnitud. Se han tratado de evaluar *grosso modo* los beneficios intangibles y sociales que genera un nodo IDE, centrando la atención en los beneficios de los servicios web que se proporcionan. Por otro lado, se ha tratado de cuantificar el coste de todos los gastos e inversiones, directos e indirectos, que supone implementar y mantener un nodo IDE en producción en España.

El objetivo que se persigue es ciertamente modesto: compartir con la comunidad IDE una primera aproximación que sirva como punto de reflexión y estímulo para realizar análisis más detallados y ajustados.

2. METODOLOGÍA PROPUESTA

Se basa en una estimación clásica y aproximada de costes, basada en la experiencia y datos de inversiones y gastos en el entorno de la implementación del nodo nacional de la IDE de España (nodo IDEE), responsabilidad del CNIG, y en una estimación de beneficios que toma como referencia el coste de cada tesela servida a través de la API del proveedor de servicios web de visualización de mapas más utilizado, asumiendo la hipótesis de que como líder del sector, conoce dicho valor con exactitud suficiente como para servir como valor de referencia.

2.1 Estimación de costes

Para la estimación de costes, se toma como base el estudio realizado por Paloma Abad (Abad, 2019) y el equipo de técnicos del nodo IDEE, basado en la experiencia de implementación en los últimos años y aprobado por el Consejo Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica de España (CODIIGE).

En el citado estudio se tienen en cuenta los costes de implementación y del proceso de conformidad con las Normas de Ejecución INSPIRE. Se supone que, en el caso de servicios que no sean INSPIRE, el coste sigue siendo el mismo, ya que sigue siendo necesario el afinar y sintonizar la calidad del servicio para que soporte el uso esperado.

La estimación (véase la tabla 1) se ha hecho evaluando el número necesario de horas persona de trabajo de un técnico suficiente formado y con una

Tabla 1. Estimación de los costes de implementación de servicios IDE

	WMS	WMTS	WFS	Atom feed
Horas-persona	90 hp	112 hp	110 hp	74 hp
Coste (35 €/h)	3150 €	3920 €	3850 €	2590 €
Gastos generales (12 %)	378 €	470,4 €	462 €	310,8 €
Total	3528 €	4390,4 €	4312 €	2900,8 €

Tabla 2. Estimación del coste total de implementación del nodo IDEE

	WMS	WMTS	WFS	Atom feed	Total
Número	24	8	7	1	40
Coste unitario	3528 €	4390,4 €	4312 €	2900,8 €	
Total	84 672 €	35 123,2 €	30 184 €	2900,8 €	152 880 €

experiencia de al menos de 5 años. Se supone que si se trata de un técnico de menos experiencia, el número medio de horas persona aumentaría, pero la menor cualificación haría que el coste por hora disminuyese, con lo cual se compensarían ambas variaciones.

Hay que resaltar que estas cifras de estimación de costes internos de implementación no son en ningún caso recomendables para evaluar presupuestos de contratación de esos trabajos, ya que no incluyen el beneficio empresarial, ni otras partidas y consideraciones que habría que tener en cuenta, como la variación en coste que supone emplear *software* libre o *software* propietario.

Teniendo en cuenta el número de servicios de cada tipo implementados en el nodo de la IDEE, el coste total sería el que puede verse en la tabla 2, para valores del 2019.

Habría que tener en cuenta: en primer lugar, el periodo de amortización de un geoservicio web, que

puede cifrarse en 3 años según nuestra experiencia, por lo que el gasto anual sería de unos 50.000 €; en segundo lugar, los costes de mantenimiento del servicio, de la infraestructura informática y de comunicaciones, de los geoportales, clientes y visualizadores, que en conjunto se puede cuantificar como otros 50.000 € anuales.

En consecuencia, el coste medio anual de los servicios de un nodo IDE del tamaño del nodo de la IDEE, conforme a los esfuerzos y costes que serían necesarios en el año 2019, se puede estimar en unos 100.000 €/año.

En cuanto a los metadatos, de acuerdo al estudio realizado también por Paloma Abad y su equipo, aprobado por CODIIGE (Abad, 2019b), tenemos un coste final de 550 € por cada registro de metadatos; si tenemos en cuenta que en el nodo de la IDEE se dispone de 104 recursos (40 servicios y 64 conjuntos de datos), tenemos un coste total de 57 200 € para todo

Tabla 3. Estadísticas de uso del nodo IDEE

Nº medio de teselas/mes servidas en el visualizador de la IDEE en 2019	Nº medio de sesiones de usuario/mes en 2019	Promedio de teselas/sesión en 2019
2 478 813	7594	326

el conjunto de metadatos, que si suponemos que se amortizan también en tres años, nos da un coste anual total de los metadatos de 19 067 €/año.

En total, sumando ambas estimaciones, tenemos que el coste total anual de implementación y mantenimiento de un nodo como el de la IDEE, suponiendo que los datos digitales ya existían anteriormente, se puede estimar en unos 120 000 €/año.

2.2 Estimación de beneficios

Para la estimación de beneficios del nodo IDEE, se han asumido varias hipótesis:

- Que actualmente el grueso de los beneficios de un nodo IDE se pueden aproximar por los beneficios generados por los servicios de visualización (WMS y WMTS) que concentran el mayor número de peticiones.
- Que en la mayoría de los visualizadores que utilizan servicios teselados de visualización, y de acuerdo a nuestras cifras de peticiones, una vista se completa con un promedio de 24 teselas, por lo que una petición WMS equivale a 24 peticiones WMTS.
- Que, de acuerdo a nuestros datos de tráfico y peticiones durante el año 2019 y teniendo en cuenta que se han registrado tanto el número de sesiones de usuario que han utilizado el visualizador (mediante Google Analytics), como el número de peticiones que llegan a nuestros servicios teselados desde el dominio www.idee.es (mediante las estadísticas de nuestros logs), se ha concluido que un usuario visualiza en una sesión completa en el visualizador de la IDEE un promedio de 326 teselas (véase la tabla 3).

Al asumir esa equivalencia de 326 teselas por sesión, se asume la hipótesis de que el comportamiento promedio de todos los usuarios interactivos de los servicios de visualización de la IDEE es el mismo que el de los usuarios del visualizador del geoportal de la IDEE, lo cual constituye otra aproximación.

Hay que hacer notar que pequeñas variaciones en ese coeficiente de teselas por sesión influyen notablemente en el resultado final, por lo que se trata de un resultado aproximado y que solo da idea del orden de magnitud, como ya se ha mencionado.

Por otro lado, el nodo IDEE ha servido mapas du-

rante los últimos doce meses a un ritmo de 1 092 millones de mapas al año (vía WMS) y 39 160 millones de teselas al año (vía WMTS), lo que equivale a un total de 65 360 M teselas/año, y teniendo en cuenta que 326 teselas equivalen en promedio a 1 sesión, esa cifra supone 200,49 M de sesiones al año, es decir 16,71 M de sesiones al mes.

Para valorar económicamente el beneficio que proporciona una sesión de visualización de mapas, se ha tomado como referencia el coste actual establecido por Google para el uso de su API de visualización de mapas, Google Maps. Se considera que Google es actualmente el líder mundial de los proveedores de servicios de visualización de mapas y, en consecuencia, uno de los actores más cualificados para fijar un valor de mercado que sirva como referencia. Por otro lado y por añadidura, dada su posición de liderazgo y predominio en el sector, ese valor fijado por Google define y conforma el mercado y desde cierto punto de vista, establece *de facto* un valor de mercado de referencia muy a tener en cuenta.

Google denomina a las sesiones de usuario con el término «mapas dinámicos» y los valora según una tarifa variable, disponible en la web⁽¹⁾, que hasta 500 000 mapas dinámicos al mes se establece en 5,6 \$ (5,04 € al cambio de 2019) por cada 1 000 mapas dinámicos. Esa tarifa es aplicable a los usuarios de los servicios WMS y WMTS del nodo IDEE ya que forman un continuo de uso que va desde unos pocos mapas dinámicos (o sesiones de usuario) al mes hasta un máximo de 300 000. Por lo tanto el, digamos, valor Google de los servicios de mapas que ofrece el nodo IDE del IGN es de 84 206 €/mes o, lo que es equivalente 1 010 472 €/año.

3. CONCLUSIONES

Tenemos por lo tanto un coste anual aproximado de implementación del nodo IDE del IGN de unos 120 000 € y unos beneficios, estimados tomando como referencia el valor Google, de aproximadamente 1.010.472 €, lo que da una relación coste-beneficios aproximada del orden de al menos de 1 a 10 (1:10).

⁽¹⁾<https://cloud.google.com/maps-platform/pricing/sheet/>

Como ya se ha mencionado, este valor ha de tomarse como una estimación aproximada, a la que se llega después de asumir las hipótesis expuestas en este texto y que debe tomarse solo como un indicador del orden de magnitud.

Hay que decir que el valor final obtenido coincide aproximadamente y está alineado con las estimaciones más relevantes de coste-beneficios realizadas hasta ahora.

Como conclusiones finales, es necesario mencionar dos puntos:

- La importancia de recopilar estadísticas e información de consultas, peticiones, sesiones y tráfico de un nodo IDE para saber cómo se está usando y poder aplicar el método aproximado propuesto como valor de referencia.
- La pertinencia de seguir investigando y trabajando en la realización de este tipo de estimaciones y cálculos de coste-beneficios, toda vez que el método propuesto es una primera aproximación que, si bien tiene la ventaja de ser objetivo y fácilmente aplicable, necesita evidentemente ser contrastado con otras estimaciones más pormenorizadas que tengan en cuenta la multitud de factores que intervienen.

REFERENCIAS

- Abad, P. et al *Estimación del coste de implementación de los servicios de visualización y descarga de conjuntos de datos conformes a Inspire* (2019). Disponible en: <https://www.idee.es/resources/documentos/20190910CostedeunservicioredCODIIGE.pdf>.
- Abad, P. et al *Estimación del coste medio de generación de metadatos* (2019b). Disponible en : <https://www.idee.es/resources/documentos/20190910CostedelosmetadatosCODIIGE.pdf>.
- Bregt, A. *Spatial Data Infrastructures: Cost-Benefit Analysis in Perspective* (2012). INSPIRE Conerence 2012. Disponible en : https://inspire.ec.europa.eu/events/conferences/cost_benefits/Bregt_SDI_Cost_Ben_2012.pdf.
- Cetl, Vlado & Roić, Miodrag & Ivić, Siniša. (2008). *Cost-benefit analysis of the improvement of spatial data infrastructure - Case study Croatia*. Geodetski Vestnik. 52. Pp 475-486.
- Craglia, M. y Campagna, M. *Advanced Regiona SDI in Europe : Compartive cost-benefit evauation and impact assessment perspective* (2010). International Journal of SDI Research, 2010, vol 5, p. 145-167. Disponible en : <https://iris.unica.it/retrieve/handle/11584/20891/168555/2010%20Craglia%20e%20Campagna%20IJS DIR%20issn.pdf>.
- García, P., Moix, M. y Queralto, P. *The Socio-Economic Impact of the SDI of Catalonia* (2008). JRC Scentific and Technical Reports. JRC. Disponible en : https://inspire.ec.europa.eu/reports/Study_reports/catalonia_impact_study_report.pdf.
- Longhorn, R. *Economic Aspects of SDIs : Cost-Benefit Studies* (2009). EuroSDR. Disponible en:http://www.spatialist.be/statgen/pdf/EuroSDR/Economic_Aspects_SDI_R_Longhorn_30April09.pdf.

Sobre los autores

Antonio F. Rodríguez

Licenciado en Ciencias Físicas e Ingeniero Geógrafo. Ingresó en el Instituto Geográfico Nacional en el año 1986. Tiene experiencia en MDT, Cartografía Asistida por Ordenador, Base de Datos, SIG, Modelado, Calidad, Metadatos, Normalización, servicios web, IDE y datos abiertos. Actualmente es Subdirector adjunto del CNIG y profesor asociado de la Universidad Politécnica de Madrid.

Emilio López Romero

Ingeniero en Informática por la Universidad de Málaga y pertenece al Cuerpo Superior TIC de la Administración General del Estado. Es Director del CNIG, Presidente de CODIIGE y miembro activo del Grupo de Implementación y Mantenimiento (MIG) INSPIRE. Tiene más de diecisiete años de experiencia en servicios web, estándares OGC, desarrollo de software, API, análisis y administración de sistemas, dirección de proyectos y equipos humanos.

Paloma Abad Power

Ingeniera en Geodesia y Cartografía por la Universidad Politécnica de Valencia e Ingeniera Geógrafa. Es Jefe de Área de la Infraestructura de Datos Espaciales de España, responsable del Monitoring and Reporting INSPIRE y miembro del Grupo de Implementación y Mantenimiento (MIG) de esa Directiva. Tiene más de diecisiete años de experiencia en metadatos, SIG, estándares y normas, servicios OGC, formación, INSPIRE y transformación de datos.