



Cuadernos Técnicos IGEAR

Nº 1 / Enero-Junio 2023



**INFRAESTRUCTURA DE CONOCIMIENTO ESPACIAL DE
ARAGÓN (ICEARAGON)**

Instituto Geográfico de Aragón

Edita: Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Gobierno de Aragón.
Edificio Pignatelli. Paseo María Agustín, 36. 50004 Zaragoza

<http://igear.aragon.es>
igear@aragon.es

E-ISSN: 2952-3141

Año de creación: 2023

© Instituto Geográfico de Aragón

Publicación de libre acceso
Creative Commons - Attribution 4.0 International - CC BY 4.0

<https://www.aragon.es/-/instituto-geografico-de-aragon-publicaciones>

INFRAESTRUCTURA DE CONOCIMIENTO ESPACIAL DE ARAGÓN (ICEARAGON)

Rafael Martínez Cebolla. Facultativo Superior Especialista. Geógrafo.
Fernando López Martín. Director del Instituto Geográfico de Aragón.

ÍNDICE

<u>1. PRÓLOGO</u>	<u>5</u>
<u>2. ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL</u>	<u>6</u>
ANTECEDENTES	6
MARCO LEGAL	8
<u>3. INFRAESTRUCTURA DE CONOCIMIENTO ESPACIAL</u>	<u>9</u>
DEFINICIÓN	9
LÍNEAS DE ACTUACIÓN	11
COMPONENTES	13
ARQUITECTURA	14
METODOLOGÍA	15
SERVICIOS	16
APLICACIONES	17
<u>4. RESULTADOS</u>	<u>18</u>
<u>5. RESUMEN EJECUTIVO</u>	<u>22</u>
<u>6. AVISO LEGAL Y PROTECCIÓN DE DATOS</u>	<u>23</u>
<u>7. BIBLIOGRAFIA</u>	<u>24</u>
TÉCNICA	24
LEGAL	25

1. PRÓLOGO

Con este cuaderno comenzamos una nueva aventura de publicaciones técnicas del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). El objetivo de esta colección, Cuadernos Técnicos IGEAR, es mostrar a las administraciones públicas, universidades, empresas, desarrolladores y público interesado, algunas de las reflexiones y soluciones técnicas que el IGEAR implementa en su constante tarea de innovación en materia de información geográfica.

La vocación de los Cuadernos Técnicos IGEAR es ser una publicación digital, de libre acceso, para compartir, generar inteligencia colectiva y buscar el mayor desarrollo posible del conocimiento y la información geográfica

En el primer número de la colección, hemos querido abordar el verdadero motor de los últimos años del IGEAR como es el proceso de transformación de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON) en la Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICEARAGON). Se analizará el porqué, el para qué, el cómo, aportando las soluciones técnicas que desde el IGEAR se han utilizado para este cambio de paradigma.

Deseamos sinceramente que el lector encuentre del máximo interés este Cuaderno Técnico IGEAR, y los que en el futuro se irán incorporando a la colección.

2. ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL

ANTECEDENTES

El desarrollo del Decreto 208/2010 que aprobó el Reglamento de Ordenación de la Información Geográfica en Aragón inició una nueva etapa para la información geográfica generada en el territorio aragonés. La regulación del Sistema Cartográfico de Aragón (SCA) parte de los principios de coordinación, cooperación y eficiencia interadministrativa que rige todo servicio público en las actividades cartográficas o procedimientos administrativos vinculados. Ese marco regulaba la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON). Se erigía como el marco aglutinador y soporte tecnológico integrador de los instrumentos del SCA al objeto de ordenar, gestionar y difundir la información geográfica mediante las oportunas piezas tecnológicas interoperables de manera que pueda ser controlada a través del Registro Cartográfico, organizada y almacenada en la base de datos geográfica, documentada mediante la confección de sus correspondientes metadatos, descubierta mediante el buscador geográfico y explotada mediante servicios y aplicaciones web geográficas.

El resultado final nació en el año 2014 difundiendo a través de IDEARAGON el componente geográfico para que sea la sociedad la gran beneficiada en el uso de la información geográfica (Martínez, R. et al., 2016). El devenir posterior legal, organizativo y funcional de este nodo autonómico IDE ha evolucionado de forma exponencial gracias al avance de otros paradigmas científicos así como de la experiencia en la aplicación del marco legal en materia de información geográfica a nivel competencial europeo, estatal y autonómico.

El descubrimiento de la información siempre se ha convertido en pilar fundamental en cualquier empresa que ha querido realizar el ser humano. En una infraestructura de datos espaciales, la búsqueda y hallazgo de información geográfica es clave en la construcción de un sistema que permita a cualquier actor usar la información para cualquier tipo de finalidad. La revolución de la información geoespacial está fundamentada por varios factores entre los que destacan el auge de las TIG y el empuje de los paradigmas Big, Open y Linked Data. El apellido geográfico se ha convertido en un elemento obligatorio para el descubrimiento de cualquier información. Cualquier persona física o jurídica, ya sea pública o privada, necesita conocer información de primera mano y de calidad para la toma de decisiones. Descubrir su existencia y, sobre todo la

localización y la relación geográfica, se convierte en pieza indispensable de cualquier tipo de búsqueda.

La información geográfica se ha incrementado exponencialmente en la última década vinculada al desarrollo de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) así como al paradigma del Big Data. A la cantidad de datos –volumen–, la multiplicidad de formatos y fuentes –variedad–, y el constante movimiento –variabilidad– que inicialmente se asocia a este paradigma, se ha sumado el valor –utilidad del dato–, la velocidad –por la cual el dato es generado–, la viscosidad –pluralidad del dato–, la visualización –tiene sentido porque sirve para la toma de decisiones– y la veracidad –calidad– de la información.

El IGEAR entendió que la forma de gestionar la información geográfica del territorio pasaba necesariamente por aplicar el paradigma IDE para asumir un control eficiente. De esta manera, el descubrimiento, la visualización, la descarga, así como el encadenamiento de servicios geográficos le convertían en una plataforma transversal de información (geográfica) para la acción del Gobierno" (Martínez, R. et al., 2020).

Pero la realidad desborda al paradigma. El IGEAR consciente de la necesidad de mejorar el acceso y el uso de la información geográfica para la toma de decisiones de cualquier agente, emprendió la labor de dotar al Gobierno de Aragón de los componentes necesarios para integrar el conocimiento espacial a la infraestructura ya desarrollada.

Nace, [ICEARAGON](#) gracias a la realización del primer paso fundamental, la publicación de la [Ley 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón](#) (LIGA) que define sus objetivos, principios y alcance.

MARCO LEGAL

La LIGA dedica, conforme al artículo 3.º), cuatro artículos en la sección octava del mandato legal a ICEARAGON. Tiene como objetivos:

- Mejorar la calidad y el nivel de cobertura de la información geográfica referida al territorio de Aragón.
- Impulsar los medios de difusión de la información geográfica mediante el diseño de una estrategia de distribución.
- Favorecer el uso de la información disponible promoviendo su utilización bajo criterios no restrictivos e interoperables.

Sus principios son que:

- Los datos espaciales deberán ser recogidos una sola vez y mantenidos por el órgano competente por razón de la materia.
- Deberá posibilitar la combinación de datos espaciales aun procediendo de fuentes diversas.
- Los datos espaciales estarán disponibles bajo condiciones que faciliten su uso extensivo e interoperable.
- Deberá facilitarse el acceso a la información sobre los datos espaciales disponibles, así como las condiciones para ser adquiridos y usados.
- Los datos espaciales deben ser fáciles de comprender e interpretar.

En suma, la Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón deberá cumplir las especificaciones tecnológicas del marco legal determinado a nivel nacional (LEY 14/2010 LISIGE) y europeo (DIRECTIVA 2007/2/CE INSPIRE) para asegurar la interoperabilidad de los distintos datos, metadatos, servicios y aplicaciones cartográficas que la integran, y entre estos y los usuarios externos tal como ya realizaba IDEARAGON. Además, se conectará telemáticamente con las restantes infraestructuras de datos espaciales de ámbito local, nacional o europeo que contengan información geográfica sobre el territorio de Aragón, de conformidad con las directrices estatales y europeas.

3. INFRAESTRUCTURA DE CONOCIMIENTO ESPACIAL

DEFINICIÓN

¿Qué es una infraestructura de conocimiento espacial? La comunidad científica, así como la evolución de las corrientes científicas en materia de información geográfica reflejan la evolución del sector geoespacial en la última década. Esa evolución ha significado la aparición y/o el desarrollo de nuevas técnicas que permiten explotar la información geográfica, así como relacionarla con otro tipo de información; alfanumérica, estadística, etc. La previsión en el horizonte más cercano (5 años) prevé que las tecnologías emergentes (la web semántica, el Internet de las cosas, el Big Data, las Smart Cities, etc.) y las necesidades de los usuarios (datos 3D, objetos en movimiento, modelos basados en eventos, etc.) lleven a la evolución o transformación de las IDE basada en el conocimiento espacial.

Las ICE, por tanto, es un salto hacia delante. Un paso más allá de las tradicionales IDE para poder generar, compartir, conservar, distribuir y utilizar conocimiento espacial (no solo datos o información de forma estanca) de manera automática. El objetivo es relacionar conocimiento espacial para favorecer los trabajos que realiza la propia Administración, así como permitir el desarrollo de la emergente economía digital y la aparición de ciudadanos bien equipados y conscientes de la importancia de lo geográfico. La transición requiere de innovación en la plataforma tecnológica y asumir ciertos "riesgos" para reaprovechar la potencia de las tecnologías emergentes y satisfacer las necesidades futuras de la Administración Pública y de cualquier usuario de la componente social de ICEARAGON.

En suma, las ICE se definen de forma purista como una red de datos, conocimiento, TIC, experiencia y políticas que ayudan a las organizaciones y a las personas, de forma individual o colectiva, a integrar conocimiento espacial en la toma de decisiones cotidianas y en la resolución de problemas (Woodgate, P. et al. 2017). Los grafos de conocimiento se utilizan ampliamente para almacenar datos sobre el mundo real ya sean entidades y/o eventos. Con la ubicuidad de los datos espaciales, los arcos o nodos agregan y relacionan atributos espaciales al lado de otros atributos no espaciales (Sun, Y. et al. 2019).

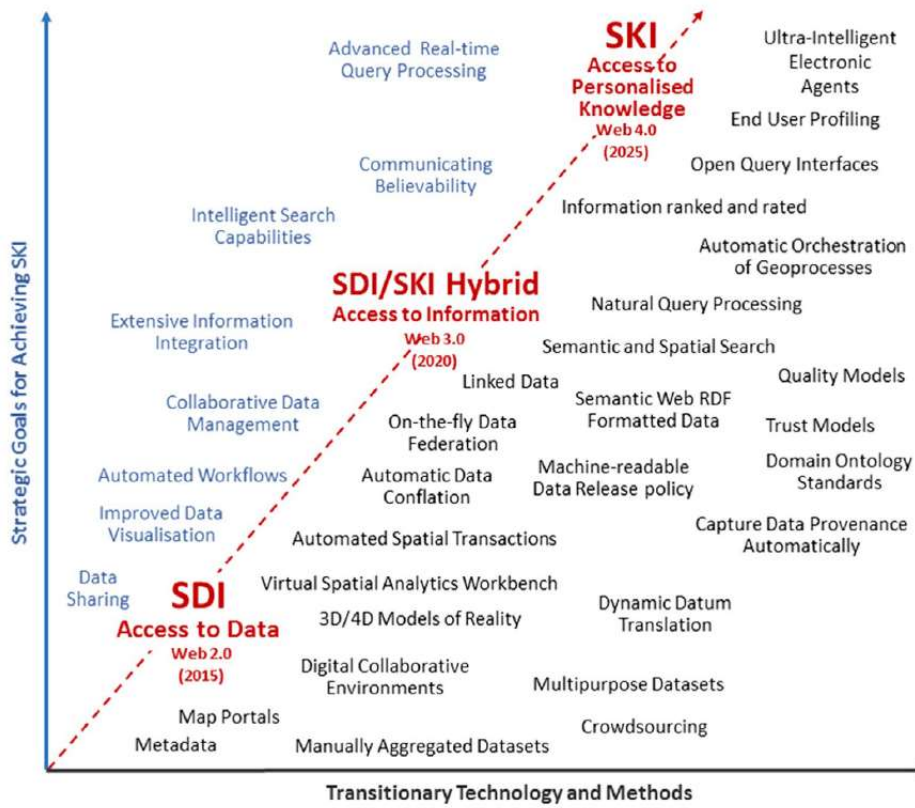


Figura Nº 1. La transición de una IDE a una ICE. Fuente: Peter Woodgate, Isabel Coppa, Suelynn Choy, Stuart Phinn, Lesley Arnold & Matt Duckham (2017). The Australian approach to geospatial capabilities; positioning, earth observation, infrastructure and analytics: issues, trends and perspectives. Geo-spatial information Science. DOI and URL: <http://dx.doi.org/10.1080/10095020.2017.1325612>

A continuación, se detallan las líneas de actuación, los componentes, arquitectura, servicios y aplicaciones implementadas al objeto de conseguir la transformación de IDEARAGON en una Infraestructura de Conocimiento Espacial (ICEARAGON).

LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Las líneas de actuación se desarrollan bajo la aplicación de un grafo de conocimiento geográfico. Un grafo de conocimiento soportado en cuatro niveles dentro de una pirámide conceptual. Los datos geográficos se erigen como la base de una pirámide que genera información y conocimiento geográfico como despliegue de la sabiduría que es el elemento de mayor valor y a la vez de menor cantidad, pero clave para que la toma de decisiones sea lo más objetiva y científica posible.

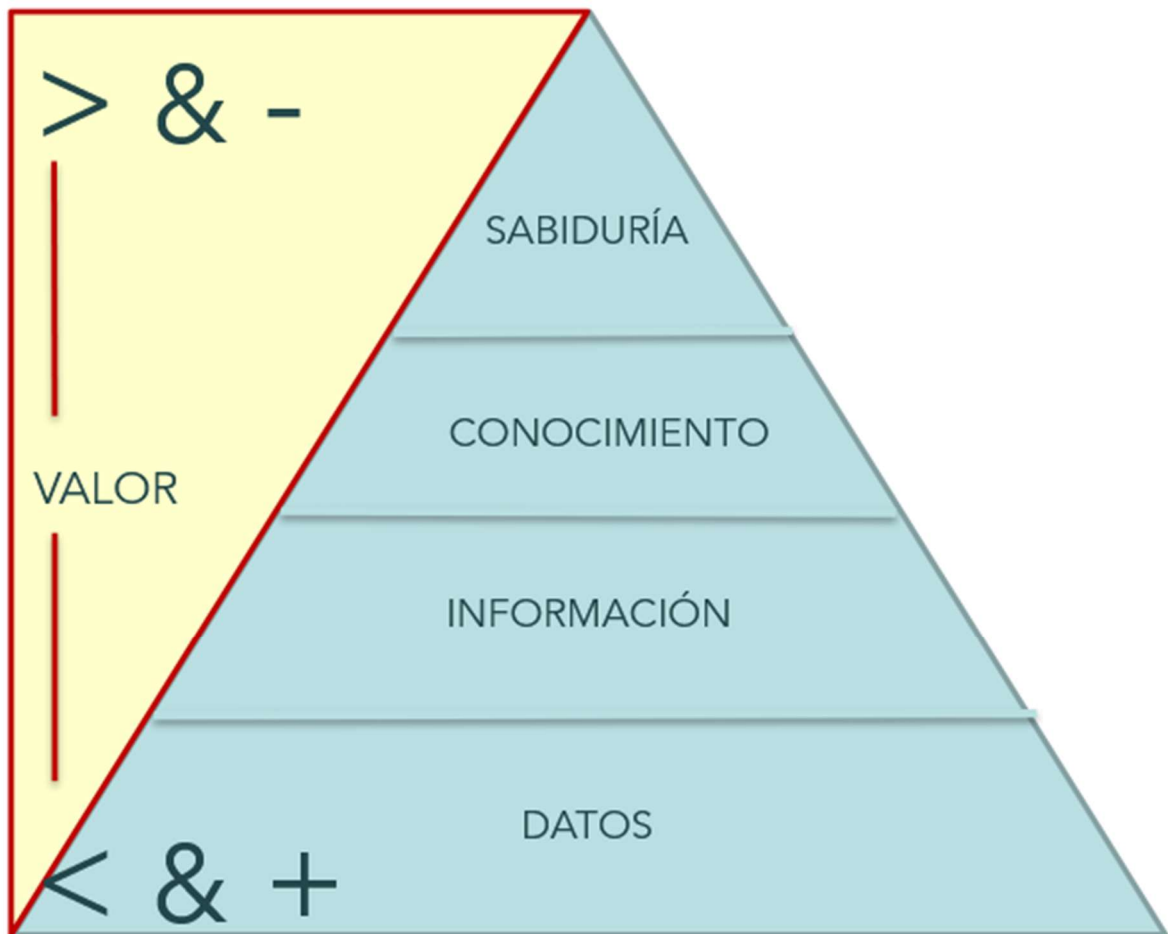


Figura N° 2. Pirámide del dato hacia el conocimiento. Elaboración propia.

Las líneas de actuación para implantar ICEARAGON son:

1. Legislar | Planificar | Gestionar. El desarrollo de esta línea persigue:
 - Integración de la norma jurídica de afección territorial en las aplicaciones geográficas.

- Registro de la información geográfica.
 - Publicación y mantenimiento de los instrumentos de planificación y gestión de la información geográfica de Aragón.
2. Búsqueda | Descubrimiento. El desarrollo de esta línea requiere:
- Integración de servicios de búsqueda geográfica en el portal del Gobierno de Aragón.
 - Descubrimiento de información geográfica para IDEARAGON.
 - Catalogación de la información geográfica.

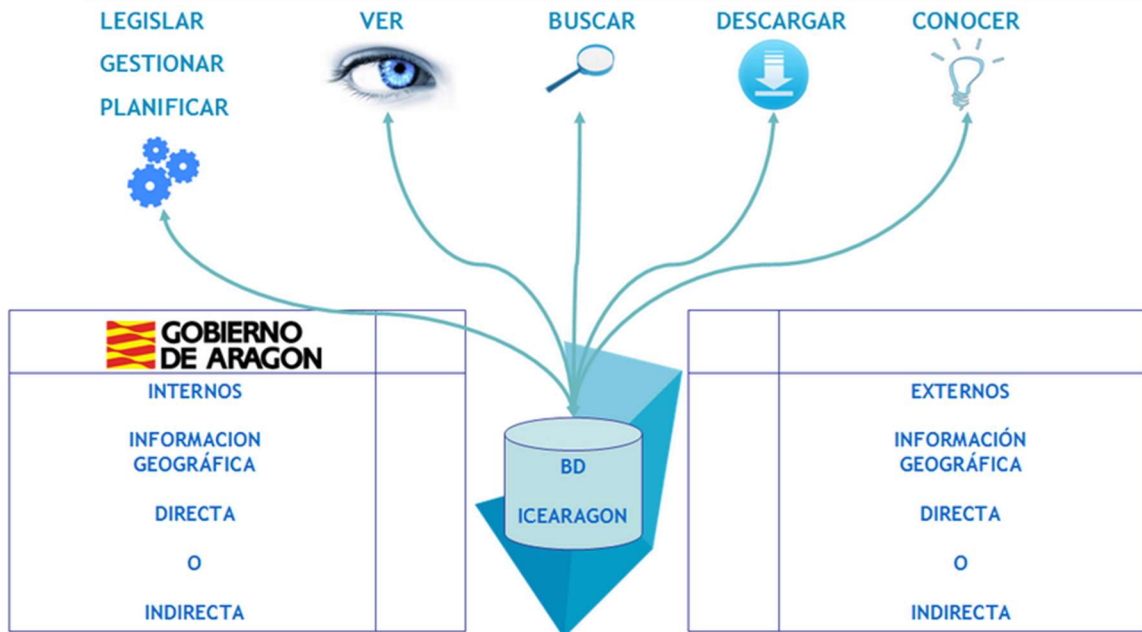


Figura Nº 3. Líneas de actuación de IDEARAGON a ICEARAGON.

3. Consulta | Visualización. El desarrollo de esta línea requiere:
- Integración de la consulta y visualización de información geográfica del Gobierno de Aragón.
4. Descarga. El desarrollo de esta línea persigue:
- Descarga de información geográfica directa e indirecta del territorio aragonés.
 - Extracción, transformación, carga y publicación de información geográfica de Aragón.
 - Geolinked Data y publicación de información geográfica del territorio aragonés.
5. Conocimiento | Relación | Aprendizaje. El desarrollo de esta línea requiere:
- Acceso y publicación de las referencias geográficas de la base de datos de hemeroteca y biblioteca del IGEAR y de la Universidad de Zaragoza.
 - Acceso y publicación de las referencias geográficas de grafos de conocimiento de Administraciones con competencias dentro del territorio aragonés.

COMPONENTES

La ICE consta de cuatro componentes claves: el político, el geográfico, el tecnológico y el social.

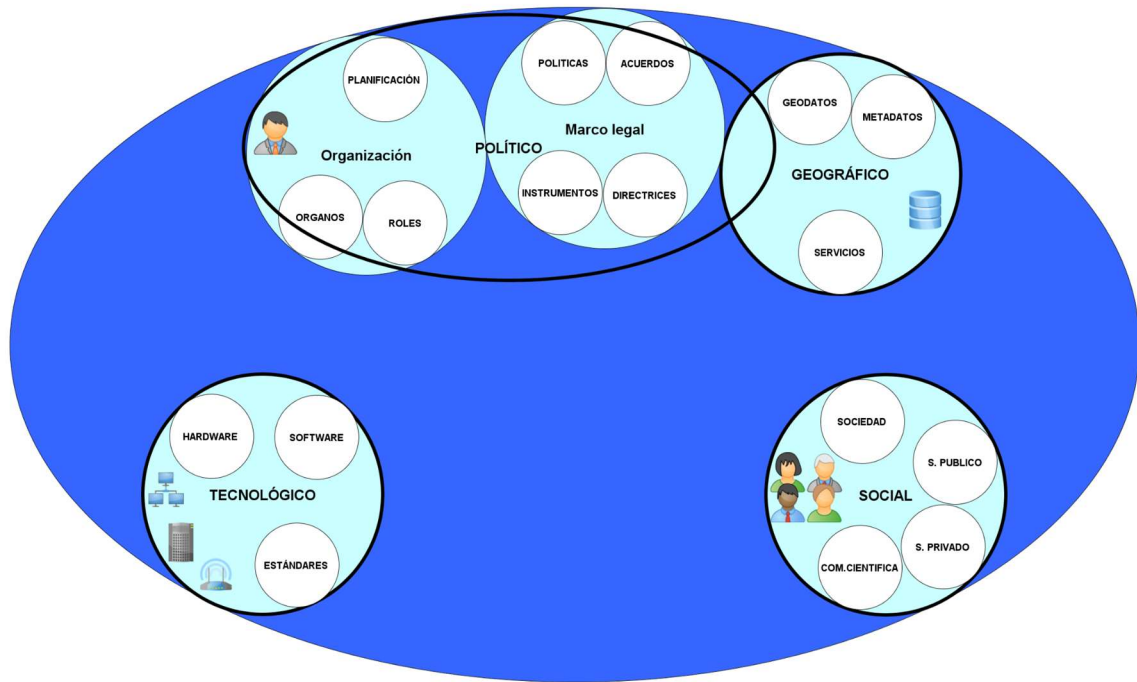


Figura N° 4. Componentes de ICEARAGON.

El componente político es clave en el éxito de ICEARAGON. Se implementa gracias al desarrollo de la [Ley 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón](#) y el [Decreto 81/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento del Instituto Geográfico de Aragón y del Sistema Cartográfico de Aragón](#). Su operatividad está implementada en sus [órganos colegiados](#) ejecutada por el Instituto Geográfico de Aragón ([IGEAR](#)).

El segundo componente es el geográfico. Sin datos, no hay información. Sin información, no hay conocimiento. Sin conocimiento, no hay sabiduría. El producto interior bruto de la ICE son los datos geográficos. ICEARAGON apuesta por la inteligencia geográfica para el apoyo a la toma de decisiones de actores públicos o privados ya sean personas físicas o jurídicas. Y para ello es necesaria la adquisición y procesamiento de información geográfica que se articula a través del [Plan Cartográfico de Aragón 2021-2024](#).

El tercer componente es el tecnológico. Consiste en el despliegue funcional lógico y físico de la solución tecnológica apta para la consecución funcional de los objetivos operativos de ICEARAGON.

Y el cuarto, y más importante, el social. ICEARAGON ha de lograr que el actor sea del tipo que sea logre descubrir información geográfica y, si es posible, que la infraestructura ayude a cualquier actor a enriquecer su búsqueda geográfica inicial basado en el conocimiento geográfico de ICEARAGON basado en los datos geográficos relacionados en el sistema de información existente.

ARQUITECTURA

El grafo de conocimiento geográfico está basado en una solución mixta basada en productos software open-source en tres niveles: base de datos, servicios y aplicaciones. La arquitectura cliente-servidor es la siguiente:

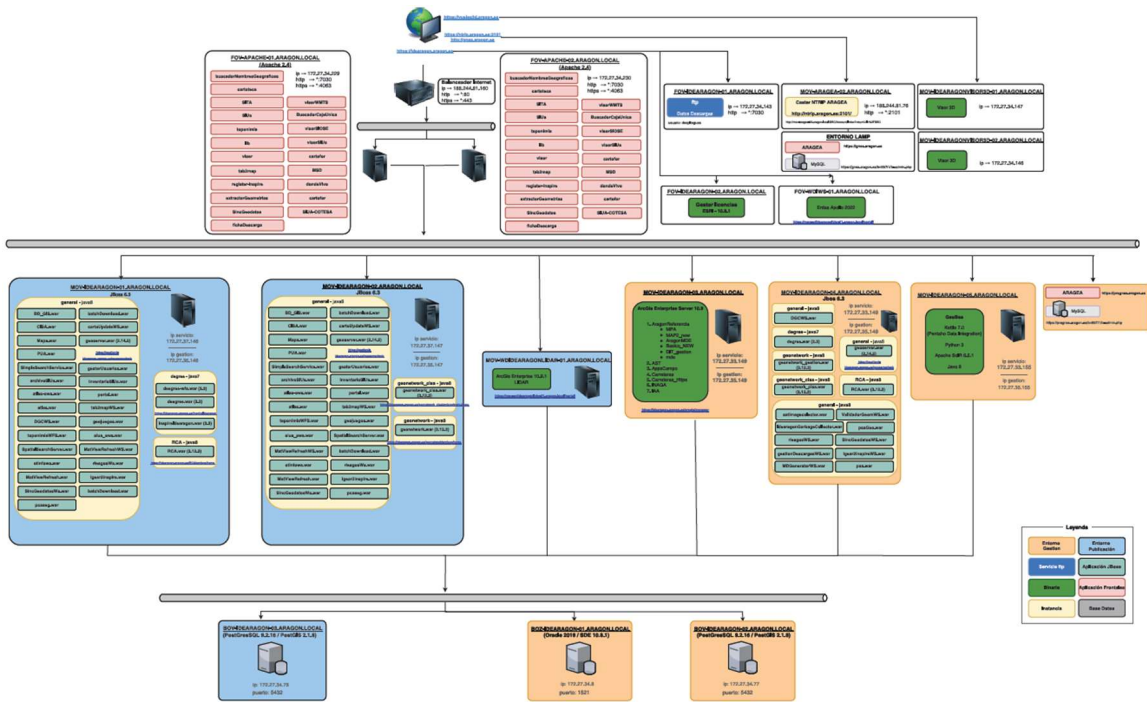


Figura N° 5. Arquitectura de ICEARAGON

METODOLOGÍA

La metodología empleada para la implementación del grafo de conocimiento es híbrida combinando diferentes estrategias para el descubrimiento y presentación de resultados. Parte de un conjunto de fuentes de información utilizadas para la búsqueda y descubrimiento de información geográfica de Aragón que se podría resumir de forma unívoca en el conjunto de fenómenos geográficos almacenados en la base de datos geográfica. Lejos de realizar un listado extenso y poco funcional dado que la información geográfica es incremental y varía con rapidez en ICEARAGON, se detalla el conjunto de técnicas que se explotan para el descubrimiento de fenómenos geográficos. Estos conjuntos de técnicas de búsqueda se clasifican en directas, indirectas o encadenadas.

- Directas. Son aquellas relacionadas con pares o conjuntos de pares de coordenadas ya sean geográficas o UTM. Se resuelven a partir del uso de servicio web estándar WCTS, WCS o con búsquedas directas basadas en sentencia de base de datos geográfica ya sea en información vectorial o ráster. Este tipo de búsquedas son muy eficientes y solo depende de la precisión de la consulta espacial de entrada solicitada por el usuario para responder con la envolvente geográfica, el perfil o la altitud de un determinado punto.
- Indirectas. Son más heterogéneas porque varían de la fuente y el tipo de información. Muchas de ellas se podrían considerar directas porque se realizan sobre identificadores codificados o estandarizados, pero son indirectas porque descubren o ubican un determinado fenómeno geográfico que puede ser más o menos extenso en el espacio, que puede tener variantes en su búsqueda literal o espacial o que puede hablar de parte o todo su contenido. En función de la tipología se detallan en el apartado de servicios del presente documento.
- Encadenadas. Implican la realización de una operación espacial básica o avanzada sobre el fenómeno geográfico buscado por el usuario que le permite consultar información relacionada. Todas se resuelven a partir de servicio web estándar o con búsquedas directas basadas en sentencia de base de datos geográfica ya sea en información vectorial o ráster. En función de la operación espacial aplicada se realizan las siguientes relaciones espaciales según la tipología establecida por las Buenas Prácticas de W3C "Spatial Data on the Web Best Practices": Topológica, direccional o de distancia.
- Enlazadas. Implica el uso del grafo de conocimiento geográfico en las consultas realizadas en ICEARAGON usando los datos enlazados en el sistema, así como los datos enlazados ya implantados por otras administraciones u organizaciones.

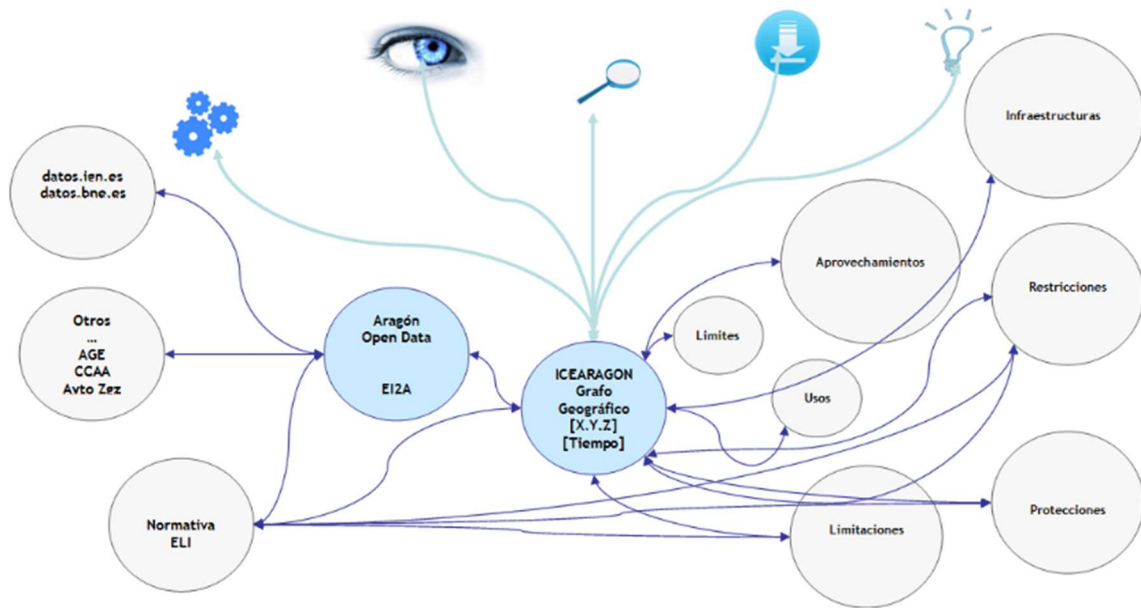


Figura Nº 6. Esquema conceptual de ICEARAGON

El usuario del servicio web de búsquedas de IDEARAGON no es consciente de la permeabilidad de esa tipología como es lógico. Su búsqueda sobre una caja blanca posibilita el acceso a la información gracias a un par de servicios web que aglutina esta variedad de consultas. Los servicios web implementados en Java son: SimpleSearchService y SpatialSearchService. Se detallan en el apartado de servicios del presente documento.

SERVICIOS

Los servicios web geográficos implementados son los siguientes:

- WMS o WMTS para la visualización de información geográfica vectorial o ráster.
- CSW para el descubrimiento y consulta de información geográfica mediante las consultas de los metadatos a nivel de dato geográfico o servicio geográfico.
- WFS para el descubrimiento, consulta y descarga de información geográfica vectorial.
- WFS-g o Gazetteer para el descubrimiento, consulta y descarga específica de toponimia o nombres geográficos.
- WCS para el descubrimiento, consulta y descarga de información

geográfica ráster.

- SimpleSearchService para la búsqueda de lugares geográficos a partir de un nombre o código.
- SpatialSearchService para la obtención de las features, de un conjunto de capas, relacionadas espacialmente con una geometría dada.

APLICACIONES

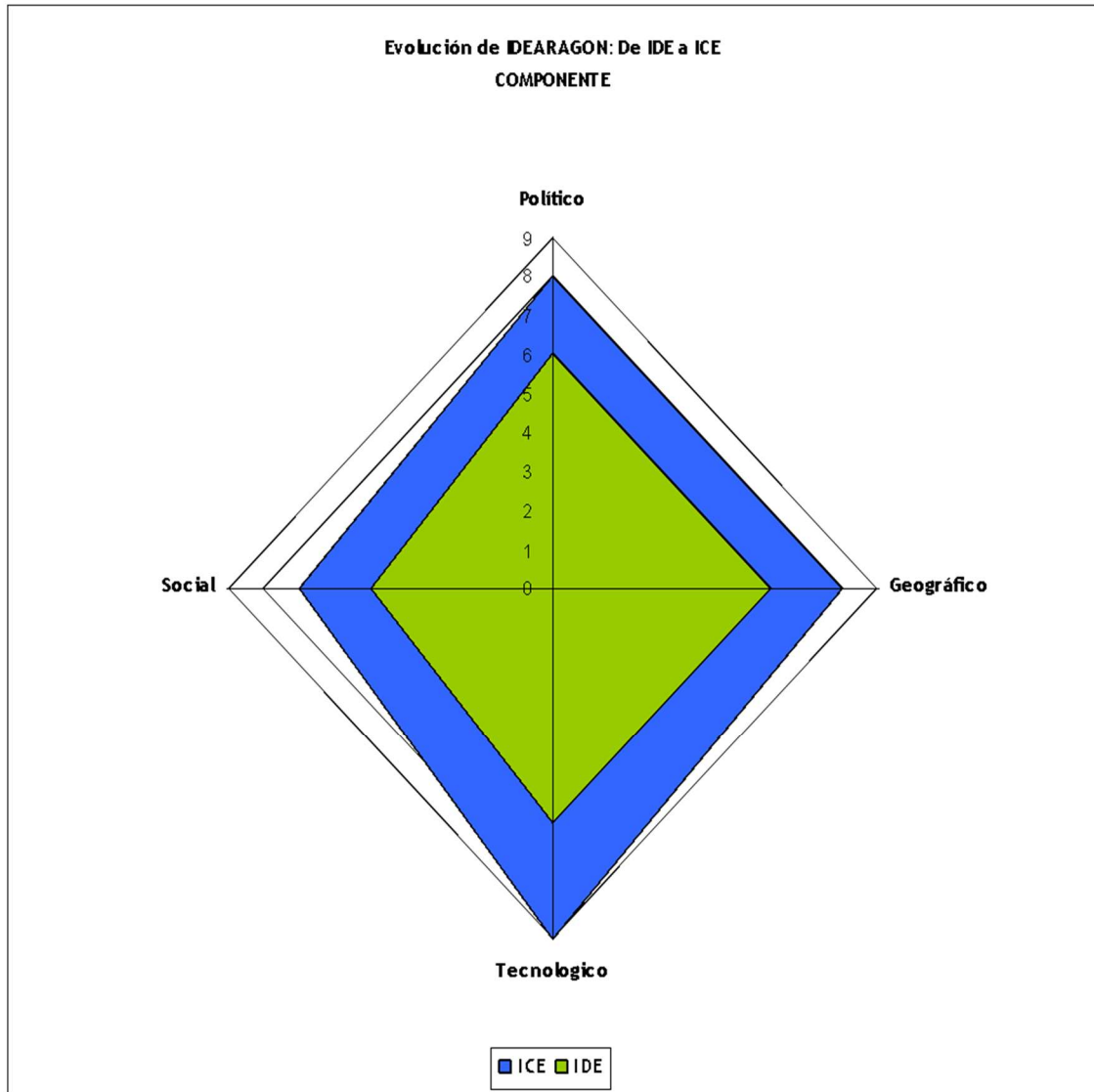
Las aplicaciones web geográficas que tienen ya implantado el grafo conocimiento geográfico son las siguientes:

- Portal y Búsquedas de ICEARAGON: <https://icearagon.aragon.es>
- Visor: <https://icearagon.aragon.es/visor> en:
 - GeoBOA: Consulta de las referencias geográficas del Boletín Oficial de Aragón (BOA) y Boletines Provinciales de Huesca, Teruel y Zaragoza.
 - RJT: Consulta de Régimen Jurídico del Territorio.
 - AEMET: Consulta meteorológica del día actual y previsión a 48 h.
- Dónde vivo: <https://icearagon.aragon.es/dondeVivo>
- Sistema de Indicadores Territoriales de Aragón (SITA): <https://icearagon.aragon.es/SITA>
- Atlas de:
 - Aragón: <https://icearagon.aragon.es/atlas>
 - Salud Pública: <https://icearagon.aragon.es/AtlasSaludPublica>
 - Climático: <https://icearagon.aragon.es/AtlasClimaticoAragon>

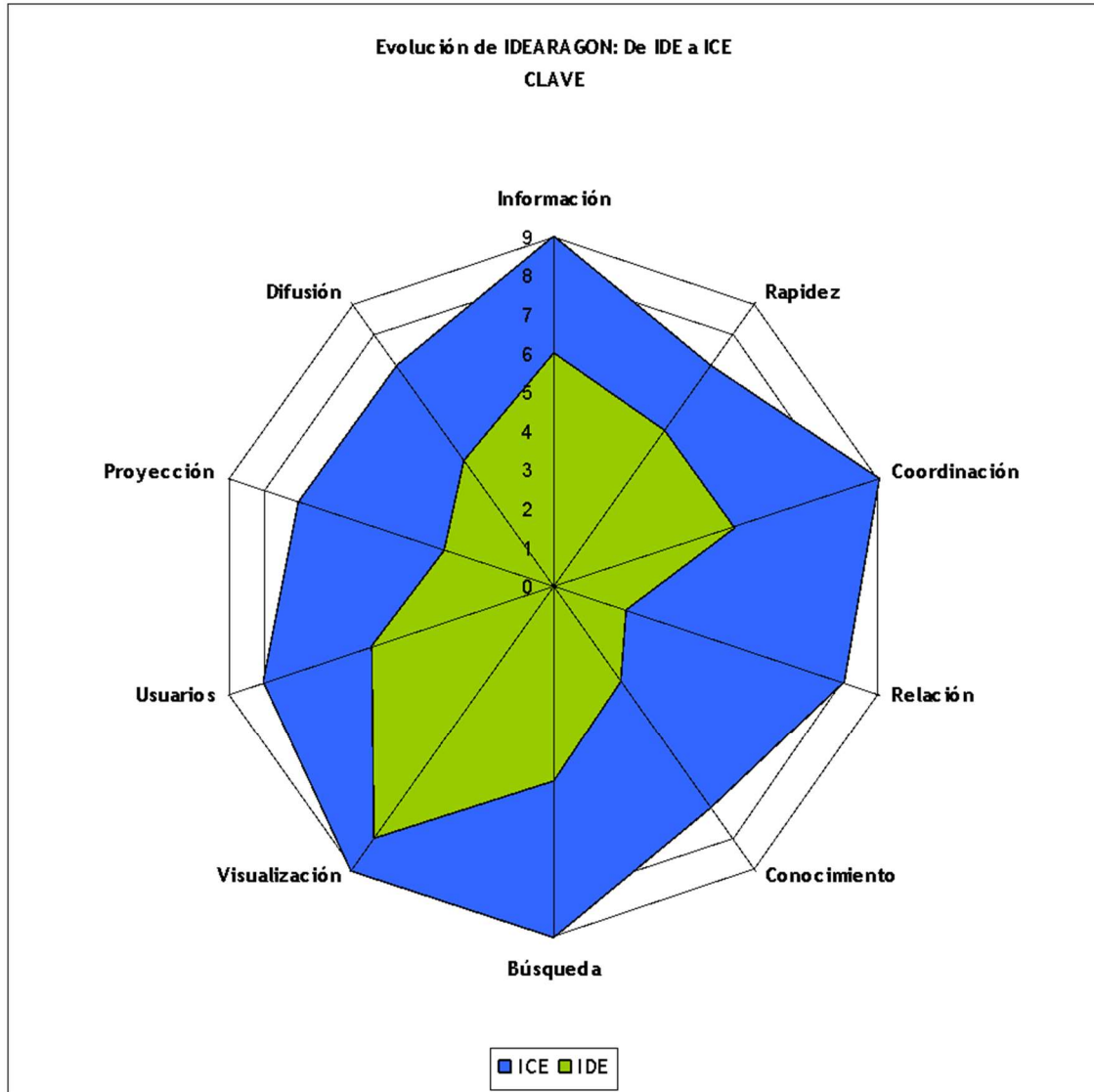
4. RESULTADOS

Dar el salto a ICEARAGON implica los siguientes resultados esperables:

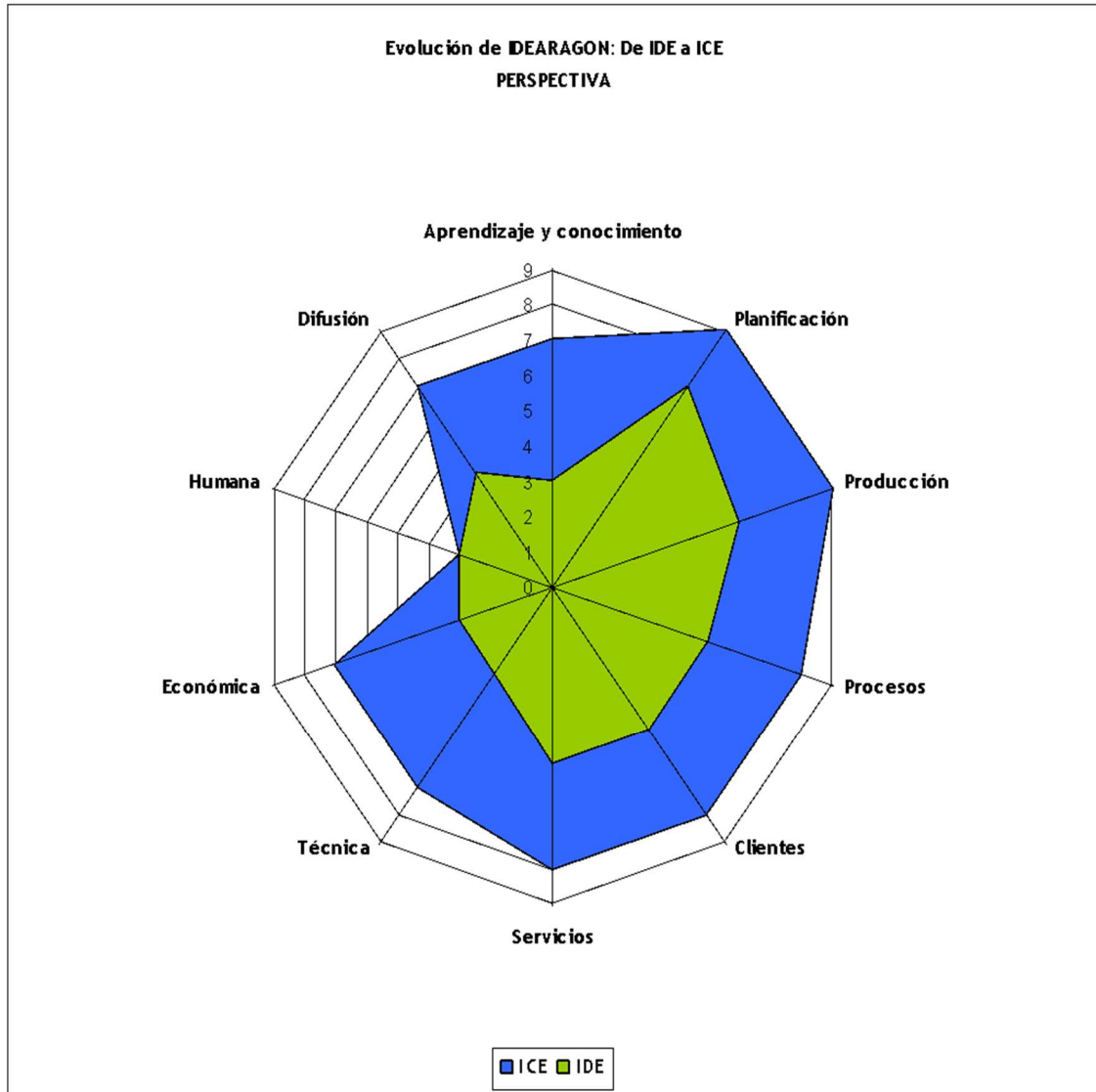
- ✓ A nivel de componente: Valoración de los componentes IDE (geográfico, político, tecnológico y social) per se.



- ✓ A nivel de clave: Valoración de los componentes IDE (geográfico, político, tecnológico y social) según elementos esenciales relacionados con la información geográfica y el servicio al ciudadano.



- ✓ A nivel de perspectiva: Valoración de los componentes IDE (geográfico, político, tecnológico y social) según elementos esenciales relacionados con la organización y funcionamiento del órgano gestor de IDEARAGON; el Instituto Geográfico de Aragón.



Los resultados esperados por componente son los siguientes:

- ✓ Componente político:
 - Consolidación de los órganos colegiados del Sistema Cartográfico de Aragón.
 - Modificación de normativa de información geográfica.

- Aplicación práctica de los servicios y aplicaciones geográficas en la toma de decisiones de los agentes políticos y sociales en la planificación de los servicios jurídicos, educativos, sanitarios o sectoriales.
 - Consolidación de los acuerdos de colaboración interadministrativos e intradministrativos de los organismos con competencias jurídicas dentro del territorio aragonés.
- ✓ Componente geográfico:
- Oficialización de la información geográfica de Aragón.
 - Oficialización de los servicios de información geográfica de Aragón.
 - Afloramiento de información geográfica temática o sectorial.
 - Explotación de información geográfica relacionada.
- ✓ Componente tecnológico:
- Ampliación de la infraestructura tecnológica.
 - Escalabilidad y virtualización de los servicios de información geográfica.
- ✓ Componente social:
- Incremento de los clientes directos de la infraestructura.
- Aumento de la masa potencial de clientes indirectos que usan los servicios y aplicaciones geográficas de ICEARAGON.

5. RESUMEN EJECUTIVO

Uno de los objetivos del IGEAR es dar un paso más en la explotación de la información geográfica a través de la relación mediante la aplicación de grafos de conocimiento espacial. La evolución de la interfaz pasa por el enriquecimiento del paradigma IDE a través de la aplicación de la flexibilidad de un grafo de conocimiento. El grafo de conocimiento cuenta con el necesario uso aplicado de las evoluciones de los estándares geográficos abiertos buscando siempre una integración pragmática desde otros servicios o aplicaciones web.

Esta es la nueva demanda para los gestores de información geográfica. Un paso más en la mejora del lenguaje geográfico mediante la construcción dentro de los entornos geográficos de ingeniería del conocimiento geográfico a través del análisis y excavación de fuente de datos heterogéneos de carácter espacio-temporal [Jian, B. et al. 2018].

El salto adelante tiene su palanca de cambio en la flexibilidad con la implantación del grafo de conocimiento. Un salto que permite que cualquier hecho sobre lugares, objetos, personas esté conectado por entidades y relaciones sean dirigidas o no. Una forma de conectar y unificar de manera significativa la información y hacerla interrogable de manera natural para las personas con el fin de lograr una IDE más inteligente. El grafo de conocimiento es una realidad ya para la búsqueda de los sistemas de interrogación de las organizaciones inteligentes. Un grafo de conocimiento geográfico interrogable que permita desplegar estrategias de búsqueda personalizadas basadas en el razonamiento y la capacidad de contextualización de los sistemas.

Una web inteligente mejorará, por un lado, el proceso de búsqueda, descubrimiento de conocimiento y la personalización de los contenidos en las organizaciones. Por otro lado, la aplicación del grafo de conocimiento en la estrategia actual de descubrimiento de ICEARAGON permitirá a las personas y a las máquinas hacer preguntas, presentar resultados de manera significativa o hacer posible razonar sobre ellos con el fin de refinar la propia búsqueda, así como proporcionar contextos persistentes, pertinentes y concretos. Y, finalmente, facilitará información geográfica enriquecida para cualquier tipo de consulta basada en recomendaciones ajustadas y personalizadas al perfil y los intereses de la componente social de toda ICE.

IGEAR cumple un doble objetivo con ICEARAGON. El primero, ser pionero en la implantación de esta solución tecnológica para la mejora de la interoperabilidad, reutilización y transparencia de la información. El segundo, dotar de la mayor flexibilidad al componente geográfico y tecnológico habilitado por los estándares web geográficos y semánticos existentes a tal efecto. En suma, asumir y practicar una estrategia de descubrimiento basado

en la mejora del conocimiento geográfico iterativo al objeto de facilitar la respuesta espacial que ha de dar una infraestructura de conocimiento a la componente social, en especial, de los agentes que han de realizar y ejecutar las políticas públicas dentro del territorio aragonés.

6. AVISO LEGAL Y PROTECCIÓN DE DATOS

La información del sector público de la Comunidad Autónoma de Aragón se regirá, con carácter general, por la [Ley estatal 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público](#). Todos los conjuntos de datos que ofrece el Gobierno de Aragón, si no se indica lo contrario, se publican bajo los términos de la licencia [Creative Commons-Reconocimiento \(CC-by 4.0\)](#), que permiten:

- Copiar, distribuir y divulgar públicamente.
- Servir como base a obras derivadas como resultado de su análisis o estudio.
- Utilizar con fines comerciales o no comerciales.
- Modificar, transformar y adaptar, haciéndose públicos dichos cambios.

Asimismo, la reutilización de la información contenida en los conjuntos de datos está sometida a las siguientes condiciones generales:

- Que el contenido de la información no sea alterado.
- Que no se desnaturalice el sentido de la información.
- Que se cite la fuente.
- Que se mencione la fecha de la última actualización.
- La aceptación de los Términos de Uso no supone la concesión de los derechos de autor ni propiedad intelectual sobre los conjuntos de datos.

7. BIBLIOGRAFIA

TÉCNICA

Chaturvedi, A. (2019). "Geospatial the 4th most prominent technology to impact development in 5 years". En Revista electrónica Geospatial World. url: <https://www.geospatialworld.net/blogs/geospatial-the-4th-most-prominent-technology>

Jiang B., Wan G., Xu J., et al. (2018). "Geographic Knowledge Graph Building Extracted from Multi G sourced Heterogeneous Data". En Acta Geodetica et Cartographica Sinica, 2018, 47(8): 1051G1061.

doi: 10.11947/j.AGCS.2018.20180113

Berends, J., Carrara, W., Engbers, W., Vollers, H. (2020): "Re-using Open Data. A study on companies transforming Open Data into economic & societal value". En: European Data Portal. ISBN: 978-92-78-41872-4 doi: 10.2830/876679 url: <https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/re-using-open-data.pdf>

Orbemapa (2010). "El valor económico de los datos espaciales". En Revista electrónica Orbemapa.

url: <https://www.orbemapa.com/valor-economico-de-los-datos-espaciales>

Woodgate, P., Coppa, I., Choy, S., Phinn, S., Arnold, L. and Duckham, M. (2017). "The Australian approach to geospatial capabilities; positioning, earth observation, infrastructure and analytics: issues, trends and perspectives. Geospatial information Science". En Volume 20, 2017 - Issue 2: Special Issue: Perspectives on the Nature of Geo-Spatial Information. Guest Editor: Prof. Dr. J.L. van Genderen. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10095020.2017.1325612>

Martínez, R., López, F. y Portolés, D. (2016): "IDEARAGON. Infraestructura marco del Sistema Cartográfico de Aragón". En Revista Mapping. Vol. 25, 175, 8-16. Enero-febrero 2016. ISSN: 1131-9100. url: http://ojs.revistamapping.com/index.php?journal=MAPPING&page=issue&op=view&path%5B%5D=184&path%5B%5D=MAPPING_175

Martínez, R., López, F. y Portolés, D. (2020): "Visor del Régimen Jurídico del Territorio: Herramienta para la toma de decisiones en la gobernanza del territorio". En: Geographicalia, 72, 27-38. Zaragoza.

doi: https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.2020724466

Y. Sun, J. Yu and M. Sarwat (2019): "Demonstrating Spindra: A Geographic Knowledge Graph Management System" En *2019 IEEE 35th International Conference on Data Engineering (ICDE)*, 2019, pp. 2044-2047.

doi: 10.1109/ICDE.2019.00235.

Tandy, J. van den Brink, L. Barnaghi, P. et al. (2017): "Spatial Data on the Web Best Practices". En W3C Working Group Note. <https://www.w3.org/TR/sdw-bp>

LEGAL

[Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.](#) (BOA nº 225 de 20/11/2015)

[Decreto 81/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento del Instituto Geográfico de Aragón y del Sistema Cartográfico de Aragón.](#) (BOA nº 87 de 11/05/2015)

[LEY 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón.](#) (BOA nº 207 de 25/10/2022)

[LEY 14/2010, de 5 de julio sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España \(LISIGE\).](#) (BOE nº 163 de 6/07/2010)

[LEY 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público.](#) (BOE nº 276 de 17/11/2007)

[DIRECTIVA 2007/2/CE, del Parlamento europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la comunidad europea \(Directiva INSPIRE\).](#) (DOUE nº L108/1 de 25/04/2007)