

M<sup>a</sup> Jesús Fernández Ruíz  
F. Javier Zarazaga-Soria

# IDEZar: La Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales del Ayuntamiento de Zaragoza (2004 - )

ISBN 978-84-16723-28-7  
9 788416 723287



Prensas Universitarias  
Universidad Zaragoza



**M<sup>a</sup> Jesús Fernández Ruíz, F. Javier Zarazaga-Soria, 2017**

1<sup>a</sup> edición. Zaragoza, 2017

Notes in Geoinformatics Research / Cuadernos de Investigación en Geoinformática, 3

Edita: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza

ISBN: 978-84-16723-28-7

Licencia creative commons

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Usted es libre de:

Compartir- copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Adaptar- remezclar, transformar y crear a partir del material.

El licenciador no puede revocar estas libertades mientras cumpla con los términos de la licencia.

**Bajo las condiciones siguientes:**

**Reconocimiento.** Debe [reconocer adecuadamente](#) la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e [indicar si se han realizado cambios](#) . Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.

**NoComercial.** No puede utilizar el material para una [finalidad comercial](#).

**CompartirIgual.** Si remezcla, transforma o crea a partir del material, deberá difundir sus contribuciones bajo la [misma licencia que el original](#).

# **IDEZar: La Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales del Ayuntamiento de Zaragoza (2004 - )**

M<sup>a</sup> Jesús Fernández Ruíz  
F. Javier Zarazaga-Soria

*En recuerdo de Pedro,  
maestro, jefe, compañero, amigo.*

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>1</b>
<b>LOS AUTORES</b> .....	<b>2</b>
<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>3</b>
<b>PREÁMBULO</b> .....	<b>6</b>
ZARAGOZA .....	6
EL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA .....	7
LA SEDE ELECTRÓNICA DEL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA .....	7
INFRAESTRUCTURA DE DATOS ABIERTOS ESPACIALES DEL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA .....	8
RECONOCIMIENTOS Y DIFUSIÓN .....	9
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
1.1. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES .....	10
1.2. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ABIERTOS ESPACIALES .....	10
1.3. SOSTENIBILIDAD DE UNA IDAE: BAJO COSTE, ALTA AUTOMATIZACIÓN Y ALTA PARTICIPACIÓN..	11
1.4. EL PAPEL DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
1.5. ESTÁNDARES Y MARCO LEGAL .....	12
1.6. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ABIERTOS ESPACIALES DEL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA .....	13
<b>2. SERVICIOS BÁSICOS DE IDEZAR</b> .....	<b>17</b>
2.1. PUBLICACIÓN .....	17
2.1.1. Servicios de mapas .....	17
2.1.2. Servicio de callejero .....	18
2.1.3. Servicio y componente de georreferenciación .....	19
2.1.4. Otros servicios .....	20
2.2. VISUALIZACIÓN .....	21
2.3. GESTIÓN .....	24
<b>3. NECESIDADES DE LA CIUDADANÍA</b> .....	<b>27</b>
3.1. ZARAGOZA AL INSTANTE .....	27
3.2. MOVILIDAD INTELIGENTE .....	28
3.3. CALLEJERO .....	31
3.4. MAPAS TEMÁTICOS Y DE LOCALIZACIÓN .....	32
3.5. MAPAS COLABORATIVOS .....	33
3.6. INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL .....	34
<b>4. EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA INSTITUCIÓN</b> .....	<b>37</b>
4.1. GESTIÓN DE EVENTOS Y RECURSOS .....	37
4.2. SERVICIO DE QUEJAS Y SUGERENCIAS .....	39
4.3. GESTIÓN DE RECURSOS DEL PORTAL CORPORATIVO .....	40
<b>5. DATOS ABIERTOS</b> .....	<b>42</b>
5.1. INTRODUCCIÓN AL MUNDO DE LOS DATOS ABIERTOS .....	42
5.2. DATOS DE ZARAGOZA .....	43
5.2.1. Metodología .....	44
5.2.1.1. Identificación y selección .....	44
5.2.1.2. Análisis .....	46
5.2.1.3. Modelado .....	47
5.2.1.4. Publicación .....	47
5.2.1.5. Catalogación .....	48
5.2.1.6. Reutilización .....	49
5.2.2. Servicios del sitio web “Datos Abiertos Zaragoza” .....	50

---

5.2.3. Reconocimientos .....	52
<b>6. LA WEB SEMÁNTICA E IDEZAR .....</b>	<b>53</b>
6.1. LA WEB SEMÁNTICA Y CONCEPTOS RELACIONADOS .....	53
6.2. SERVICIOS SEMÁNTICOS EN IDEZAR.....	54
<b>7. IDEZAR COMO HERRAMIENTA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>58</b>
7.1. LA CARTOGRAFÍA COMO INTERFAZ PARA MEJORAR LA USABILIDAD Y CONSULTA DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA.....	58
7.2. HERRAMIENTAS PARA LA VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA .....	59
7.3. RESULTADOS DE LA VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA A TRAVÉS DE LOS MAPAS TEMÁTICOS DE IDEZAR .....	62
7.4. CONCLUSIONES DE ESTE TRABAJO .....	64
<b>8. IDEZAR COMO BASE DE UNA SMART CITY.....</b>	<b>65</b>
8.1. INTRODUCCIÓN .....	65
8.2. LA IDAE COMO ELEMENTO CENTRAL .....	65
8.3. SERVICIOS INTELIGENTES SOBRE IDEZAR .....	67
8.3.1. Economía inteligente.....	67
8.3.2. Movilidad inteligente.....	68
8.3.3. Entorno inteligente.....	69
8.3.4. Gente inteligente.....	70
8.3.5. Vida inteligente.....	70
8.3.6. Gobernanza inteligente .....	71
<b>9. CAMINOS SIN SALIDA.....</b>	<b>73</b>
9.1. EZWEB.....	73
9.1.1. El proyecto EzWeb.....	73
9.1.2. EzWeb en el Ayuntamiento de Zaragoza .....	75
9.1.3. Resultado, análisis y conclusiones .....	76
9.2. MYMOBILEWEB .....	77
9.2.1. El proyecto MyMobileWeb.....	77
9.2.2. MyMobileWeb en el Ayuntamiento de Zaragoza.....	77
9.2.3. Resultado, análisis y conclusiones .....	79
<b>EPÍLOGO.....</b>	<b>80</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>81</b>

# Agradecimientos

IDEZar es el fruto de más de 10 años de trabajo intenso de un gran número de profesionales de diferentes ámbitos (administración pública, empresa, universidad y ciudadanía). Seguramente resulte imposible dar cabida aquí a todos ellos, sin embargo, hemos tratado de incluir a todos aquellos que hemos considerado clave para conseguir que la Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales del Ayuntamiento de Zaragoza sea lo que hoy en día es.

- Integrantes del equipo técnico de la Unidad de Gestión de la Web Municipal del Ayuntamiento de Zaragoza, especialmente a Víctor Morlan Plo y a Rubén Notivol Bezares.
- Responsables de las diferentes áreas y servicios del Ayuntamiento involucradas en el desarrollo de IDEZar. Especialmente a los servicios de Redes y Sistemas, Movilidad, Agenda 21, Policía Local, Gerencia y Urbanismo, e Información Geográfica.
- Integrantes del Grupo de Sistemas de Información Avanzados de la Universidad de Zaragoza. En especial a Pedro Muro-Medrano, Francisco J. López-Pellicer, Rubén Béjar, Javier Nogueras-Iso y Miguel Ángel Látre. También a investigadores que ya no forman parte de él, especialmente a Pedro Álvarez y a Laura Fernando, quien realizó en 2012 el Proyecto Fin de Carrera titulado "Sistema de gestión de quejas y sugerencias del Ayuntamiento de Zaragoza independiente de dispositivo sobre la base cartográfica de IDEZar y HTML5".
- Equipo técnico de las empresas involucradas en el desarrollo de IDEZar. Especial mención a GeoSpatiumLab y a sus responsables en el proyecto, M<sup>a</sup> José Pérez y Juan López.
- Investigadores del Grupo de Ingeniería Ontológica de la Universidad Politécnica de Madrid, con especial mención a Oscar Corcho.
- Investigadores del Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza, con especial mención a Ángel Pueyo.

Queremos también expresar nuestro agradecimiento especial a Ricardo Caver Arceiz que, primero como Concejal y después como Director de Ciencia y Tecnología del Ayuntamiento de Zaragoza, dio siempre su respaldo al proyecto de IDEZar. Actualmente este proyecto depende de Elena Giner Monge, Delegada de Participación, Transparencia y Gobierno Abierto, Delegada de Policía Local y Segunda Teniente de Alcalde.

Finalmente, queremos agradecer a Sebastián Mas Mayoral y Antonio F. Rodríguez Pascual la deferencia que han tenido con nosotros al escribir el prólogo de este libro.

## Los autores

M<sup>a</sup> Jesús Fernández Ruíz (Ayuntamiento de Zaragoza). Licenciada en Filosofía y Letras (Geografía) por la Universidad de Zaragoza. Es la responsable de la Unidad de Gestión de la Web Municipal del Ayuntamiento de Zaragoza (sede electrónica) desde 1994 y desde 2010, impulsora y gestora de las plataformas Datos Abiertos y Gobierno Abierto del Ayuntamiento de Zaragoza. Actualmente es también la responsable de la Oficina Técnica de Participación, Transparencia y Gobierno Abierto. M<sup>a</sup> Jesús promovió la puesta en marcha de la infraestructura de datos del Ayuntamiento y ha sido la responsable del proyecto IDEZar desde su lanzamiento.

Dr. F. Javier Zarazaga Soria (Universidad de Zaragoza). Licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Valencia y doctor Ingeniero Informático por la Universidad de Zaragoza. Comenzó su trabajo investigador en el Grupo de Sistemas de Información Avanzados en 1994. En 1996 se incorporó como profesor en la Universidad de Zaragoza y en 2003 obtuvo la plaza de profesor titular. En la actualidad es también Coordinador del Grupo de Investigación de Sistemas de Información Avanzados (IAAA, <http://iaaa.unizar.es>) de la Universidad de Zaragoza. Ha sido coautor de 4 libros y más de 200 artículos nacionales e internacionales, publicados en libros, revistas y actas de congresos. Ha participado en numerosos proyectos de I+D nacionales, europeos e internacionales, siendo investigador principal en más de 20 de ellos (incluyendo proyectos correspondientes a programas regionales, nacionales y europeos). F. Javier ha participado en numerosas actuaciones de IDEZar desde su lanzamiento.



## Prólogo

Escribir el prólogo de este libro es una tarea muy gratificante porque IDEZar, además de un proyecto pionero como aplicación práctica del paradigma de las infraestructuras de datos espaciales, es un caso claro de éxito y eficacia en la prestación de servicios electrónicos a los ciudadanos de una forma próxima y sencilla para ellos, pero con una fortísima componente de tecnología avanzada para conseguir esa sencillez.

La característica principal a destacar en esta historia de más de 10 años es la perfecta conjunción conseguida entre el Ayuntamiento de Zaragoza y el Grupo de Investigación de Sistemas de Información Avanzados de la Universidad de Zaragoza, que ha permitido aplicar la tecnología de las infraestructuras de datos espaciales para desarrollar y poner en operación en 2004 la Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales del Ayuntamiento de Zaragoza (IDEZar) como iniciativa para organizar la gestión de la información espacial en la entidad e integrarla en la Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza como conjunto sistematizado de información, servicios, procesos participativos y operatorias accesibles a través de protocolos web, en el que se integran la información y los servicios sobre esa información que componen IDEZar.

El desarrollo de IDEZar es coetáneo y evoluciona en paralelo al desarrollo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE), cuyo geoportal se abrió en el año 2004, y la puesta en marcha de IDE por otros gobiernos e instituciones en España. Además, la IDEE e IDEZar tienen un factor común y es la participación en ambas del mencionado Grupo de Investigación de Sistemas de Información Avanzados de la Universidad de Zaragoza (IAAA), y especialmente de Pedro Muro Medrano, Francisco J. López Pellicer, Rubén Béjar Hernández, Javier Nogueras Iso, F. Javier Zarazaga Soria, Miguel Ángel Latre Abadía, Pedro Álvarez Pérez-Aradrós, Jesús Barrera Francés, Javier Lacasta Miguel, Silvia Laiglesia Martínez y Laura Fernando López y una larga lista de colaboradores de apoyo.

Fue precisamente la confluencia, en 2002, de la necesidad del Instituto Geográfico Nacional y del Centro Nacional de Información Geográfica de liderar y coordinar la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE), de manera que permitiera ajustarse a la evolución de la iniciativa europea INSPIRE y, en su día, cumplir la Directiva europea que se derivaría de ella, y el fuerte impulso a la investigación sobre infraestructuras de datos espaciales que surgía del Grupo de investigación TeIDE (Tecnologías para las Infraestructuras de Datos Espaciales), como consorcio de equipos de I+D de las Universidades de Zaragoza (Dpto. de Informática e Ing. de Sistemas, Grupo de Investigación de Sistemas de Información Avanzados, dirigido por Pedro Muro), Jaume I de Castellón (Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Grupo de Sistemas de Información Geográfica, dirigido por Michael Gould y Joaquín Huerta) y Politécnica de Madrid (Dpto. de Ing. Topográfica y Cartografía, Grupo Mercator, dirigido por Miguel A. Bernabé y Miguel Ángel Manso), que tenía por objeto impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico e implantación de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) y en la aplicación de esas infraestructuras para la solución de problemas y proporcionar servicios al ciudadano, las empresas y las instituciones, lo que actuó como potente motor para el desarrollo de la IDEE mediante el establecimiento, en 2003, de un convenio de colaboración entre el IGN y la Universidad de Zaragoza, y a través de esta, con el Grupo TeIDE. Ese impulso no sólo fue fundamental para la IDEE, lo fue también para el desarrollo de las IDE en España, entre ellas y muy en particular, IDEZar.

Desgraciadamente hemos perdido al Dr. Pedro R. Muro Medrano, que ha sido el fundador, organizador y líder durante estos años del Grupo de Sistemas de Información Avanzados adscrito al Dpto. de Informática e Ing. de Sistemas y al Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón de la Universidad de Zaragoza, que desempeñó un espléndido papel como animador e impulsor de las tecnologías IDE en España, tristemente fallecido en el año 2015. La pérdida de este insigne científico, notable teórico de las IDE y gran amigo es muy difícil de superar, pero para que todos le recordemos y para dar continuidad a su quehacer, han quedado sus obras: el grupo IAAA y las múltiples

infraestructuras de datos espaciales existentes en nuestro país, como IDEZar y la IDEE, en las que ha quedado indeleblemente grabado su sello de entusiasmo y buen hacer.

La verdad es que Pedro Muro formó e hizo crecer a un Grupo de investigación, el IAAA, que ha alcanzado un tamaño en cuanto a recursos humanos disponibles y una solidez técnica impresionantes, que se encuentra indiscutiblemente en la élite de los grupos de investigación en varios temas esenciales para el desarrollo de las IDE; hay que hacer notar que tanto el Grupo como sus miembros cuentan con reconocimiento científico y técnico a nivel mundial.

La calidad técnico-científica del grupo IAAA encontró plena sintonía con la visión y capacidad de gestión del Ayuntamiento de Zaragoza, que desde el principio contó con el respaldo de Ricardo Cavero Arceize, primero como Concejal, después como Director de Ciencia y Tecnología del Ayuntamiento de Zaragoza y actualmente con el apoyo de Elena Giner Monge, Delegada de Participación, Transparencia y Gobierno Abierto, Delegada de Policía Local y Segunda Teniente de Alcalde, y con la implicación de las diferentes unidades de gestión del Ayuntamiento. El resultado es una Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales del Ayuntamiento de Zaragoza que da soporte a la mayor parte de las funcionalidades relacionadas con la información geoespacial del Consistorio, y posibilita a los ciudadanos realizar gestiones con el apoyo de la información espacial.

IDEZar ha demostrado ser un proyecto de IDE Municipal exitoso y paradigmático, del que se pueden extraer muchas lecciones útiles para proyectos similares. Su importancia se deriva de varios aspectos. En primer lugar, es uno de los proyectos pioneros de IDE municipal en España y en Europa; en segundo lugar, ha sabido combinar con acierto la vertiente productiva, consistente en la implementación eficiente, puesta en producción y mantenimiento de recursos interoperables, con la investigación e innovación más avanzadas, al ensayar e incorporar las tecnologías más adelantadas, e incluso con la organización a largo plazo de los recursos disponibles para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

Este libro describe ese largo idilio tecnológico entre el grupo IAAA de la Universidad de Zaragoza y el Ayuntamiento de Zaragoza que ha tenido como resultado IDEZar, y que sigue permitiendo su evolución y desarrollo continuos. Se estructura en diez capítulos que repasan las bases tecnológicas, las fases de desarrollo y los resultados del proyecto IDEZar. En el Preámbulo se describe el contexto del Ayuntamiento de Zaragoza y la concepción de la IDEZar y en la Introducción se plantean los conceptos de IDE, IDE abierta y otros conceptos generales relacionados con el proyecto como la sostenibilidad, el papel de la investigación, los estándares considerados y el marco legal aplicable.

En los siguientes capítulos se abordan sucesivamente los servicios básicos de IDEZar, su funcionalidad y gestión, el análisis de las necesidades y requerimientos de información de los ciudadanos y la sociedad zaragozana, la aportación del proyecto a la eficacia y eficiencia de Ayuntamiento de la ciudad, la integración de paradigmas tan avanzados y actuales como los datos abiertos y la Web Semántica en el proyecto, la utilización de la IDEZar como herramienta de investigación, la contribución de esta iniciativa para transformar Zaragoza en una ciudad inteligente y finalmente, una descripción de las soluciones ensayadas que finalmente no han conducido a soluciones válidas por distintas razones, información de enorme utilidad cuya publicación hay que agradecer.

El volumen se completa con un epílogo que sintetiza las conclusiones e ideas principales resultantes de más de diez años de vida del proyecto y una extensa lista de referencias muy completa.

De esta manera, el texto aborda aspectos técnicos y organizativos con claridad, transparencia y una buena dosis de sinceridad. Explica cómo se han ido desarrollando funcionalidades para satisfacer las necesidades de información de los usuarios. Describe la incorporación y aplicación de nuevas tecnologías, como la Web Semántica y los Datos abiertos, y todo ello lo hace con una exposición clara y amena, acompañada de abundantes detalles y pistas para el desarrollador avisado, de manera que bien puede servir como objeto de inspiración, e incluso guía informal, para la implementación de una IDE de ámbito local.

Los autores, María Jesús Fernández Ruíz, responsable de la Unidad de Gestión de la Web Municipal del Ayuntamiento de Zaragoza y de su Sede Electrónica, desde 1994, y F. Javier Zarazaga Soria, actual coordinador del grupo IAAA, especialmente dedicado a este proyecto, conocen de primera mano y desde dentro todas las vicisitudes y circunstancias tanto técnicas como organizativas por las que ha pasado IDEZar, por lo que son excelentes profesionales muy experimentados en la especialidad y grandes conocedores de las interioridades del proyecto. Creemos que es justo agradecerles el esfuerzo de generosidad y transparencia que supone publicar la información aquí recogida por si resulta de alguna utilidad en otros proyectos similares. Si la esencia de los proyectos IDE es la compartición de datos, es completamente coherente con su filosofía compartir también aciertos y tropiezos, conclusiones y lo que se ha aprendido a lo largo del camino.

El resultado es, en definitiva, un libro muy interesante para aprender de la experiencia, buenas prácticas y errores cometidos en uno de los proyectos más relevantes y avanzados de aplicación de las últimas Tecnologías de la Información Geográfica a la gestión de una ciudad del tamaño y la importancia de Zaragoza. Una obra importante en un campo como el de las IDE en el que la bibliografía es muy escasa todavía y lo es más aún en español. Un texto como este, que resume en unas ochenta páginas la experiencia acumulada durante una década en la implementación práctica de un proyecto de estas características en la administración local, la más cercana al ciudadano, constituye un recurso fundamental y un título que no hay que dejar pasar, especialmente en el momento actual, cuando ha transcurrido ya algo más del ecuador del periodo de implementación de la Directiva INSPIRE, ya se vislumbran en el horizonte temporal las fechas que marcan su finalización y el ámbito local cobra cada vez mayor importancia.

Por tanto, constituye una obra de referencia y una lectura imprescindible, muy apropiada y recomendable para responsables políticos y técnicos de alto nivel relacionados con la gestión de una IDE municipal.

Madrid, junio de 2016

Sebastián Mas Mayoral

Antonio F. Rodríguez Pascual

# Preámbulo

## Zaragoza

Ubicada estratégicamente en el nordeste de la Península Ibérica, Zaragoza es una ciudad con más de dos mil años de historia que se ha erigido en una de las capitales regionales más dinámicas no solo de España, sino del sur de Europa. Debe su nombre al emperador romano Octavio César Augusto, que la fundó sobre el emplazamiento de la ciudad ibera de Salduie. Su carácter de ciudad abierta, de cruce de caminos y de centro tanto comercial como cultural se ha mantenido desde entonces a lo largo de los siglos. En Zaragoza han dejado sus huellas y monumentos históricos las cuatro culturas a las que ha pertenecido —ibera, romana, musulmana y cristiana— y se establece como un ejemplo histórico de tolerancia y convivencia social. Capital del Reino y de la Corona de Aragón, lo fue también de la taifa musulmana de Sarakusta, a la que dio nombre y que dejó monumentos tan importantes como el palacio real de la Aljafería. Los Sitios de Zaragoza de 1808 y 1809 durante la Guerra de la Independencia contra las tropas napoleónicas son un ejemplo para el mundo del heroísmo de los zaragozanos en la lucha por sus libertades. Hoy es una ciudad moderna y atractiva, capital de la Comunidad Autónoma de Aragón y uno de los mayores centros logísticos de España. Es sede de dos universidades y de una potente industria automovilística y agroalimentaria, con una vida social, cultural y económica de primera magnitud.

En la actualidad, Zaragoza es la quinta ciudad por número de habitantes de España (algo más de 650 000) pero su superficie mucho más amplia la sitúa como uno de los términos municipales más grandes del país (ver la siguiente tabla con cifras extraídas de la Wikipedia). Esto ha conllevado siempre un diferencial con las demás ciudades en cuanto a su organización y gestión. La mayor parte de la población reside en el casco urbano, que está dividido en 14 Juntas Municipales, mientras que el resto se reparte entre otros 14 núcleos de población o Juntas Vecinales (barrios rurales).

En el siglo XIX, se convirtió en una de las ciudades más dinámicas de España en el proceso de industrialización y de desarrollo económico y social, con potentes industrias de transformación agroalimentaria (especialmente azucareras y harineras), de construcción de maquinaria agrícola e industrial, de transporte y distribución, de comercio y de servicios. De manera paralela, la ciudad desarrolló una intensa vida cultural, artística y social, aglutinada en torno a la Universidad de Zaragoza, de la que han surgido figuras tan importantes como el premio Nobel de Medicina Santiago Ramón y Cajal. El pintor Francisco de Goya es otra de sus figuras más relevantes y cuenta en la ciudad con numerosas obras.

Actualmente, tras la Exposición Internacional de 2008, sus esfuerzos como ciudad se centran en los sectores de las nuevas tecnologías y la innovación (Milla Digital), el desarrollo tecnológico (Escuela de Ingeniería y Arquitectura), la industria y el comercio, como capital natural del Valle del Ebro.

Ciudad	Población	Superficie	Densidad
Madrid	3.165.235 hab	605,77 km <sup>2</sup>	5.225,14 hab/km <sup>2</sup>
Barcelona	1.602.386 hab	98,21 km <sup>2</sup>	16.315,91 hab/km <sup>2</sup>
Valencia	786.424 hab	134,65 km <sup>2</sup>	5.840,51 hab/km <sup>2</sup>
Sevilla	696.676 hab	140,8 km <sup>2</sup>	4.947,98 hab./km <sup>2</sup>
Zaragoza	666.058 hab	973,78 km <sup>2</sup>	683,99 hab./km <sup>2</sup>

Tabla 1. Configuración de las cinco ciudades más grandes de España

A todo lo anterior, hay que añadir el condicionante de no contar con un cinturón de ciudades de tamaño medio alrededor (típicas ciudades industriales y/o dormitorio que se ubican en el entorno

más inmediato de las grandes capitales). Esto hace que su tarea como tractor sea más difícil porque no cuenta con compañía que la apoye.

## El Ayuntamiento de Zaragoza

El Ayuntamiento de Zaragoza es la institución responsable del gobierno local. Tiene su origen en el Concejo de la Ciudad, establecido por el rey Alfonso I el Batallador tras la conquista a los musulmanes en 1118 y ha venido funcionando de manera ininterrumpida desde entonces. A partir de la recuperación de las libertades democráticas en la Transición y desde las primeras elecciones municipales en 1979, el Ayuntamiento de Zaragoza se ha erigido en el motor de la ciudad, impulsando las principales iniciativas económicas, sociales, políticas y de gobernanza que se han llevado a cabo en estos últimos treinta y cinco años. Entre ellas, destaca la candidatura, designación y celebración de la Exposición Internacional de 2008 dedicada al agua y al desarrollo sostenible, la primera en la historia con esa temática, que supuso la recuperación para la ciudad del meandro de Ranillas, de las riberas de sus cuatro cursos fluviales y la construcción de numerosas infraestructuras viarias y de comunicación.

En lo administrativo, el Ayuntamiento ha impulsado la implicación de la ciudadanía en la toma de decisiones y en el gobierno local, estableciendo las Juntas Municipales y Vecinales como elementos fundamentales de la gestión administrativa e impulsando el Reglamento de Participación Ciudadana y el Consejo de la Ciudad. El Ayuntamiento de Zaragoza es pionero en España en la utilización de las nuevas tecnologías para acercar la gestión a la ciudadanía, fue uno de los primeros de España con presencia en Internet y en establecer procedimientos telemáticos de gestión. Actualmente está empeñado en la puesta en marcha del Plan de Gobierno Abierto y de la Ordenanza de la Transparencia y ha desarrollado para ello herramientas tan potentes como la Tarjeta Ciudadana, que a los dos años de su implantación cuenta ya con más de 150 000 usuarios.

## La Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza

La Sede Electrónica<sup>1</sup> del Ayuntamiento de Zaragoza, operativa desde 1994, es un conjunto sistematizado de información, servicios, procesos participativos y operatorias accesibles a través de protocolos web, disponible en la dirección de Internet [www.zaragoza.es](http://www.zaragoza.es).

El Ayuntamiento de Zaragoza velará por la accesibilidad<sup>2</sup> de todos los contenidos de su sede con plenitud de funcionalidades a través de los navegadores de Internet generalmente utilizados por la ciudadanía, cualquier persona física o jurídica y entes sin personalidad que se relacionen, o sean susceptibles de relacionarse, con el Ayuntamiento. Su evolución viene marcada tanto por el avance de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como por la mayor versatilidad de las prestaciones móviles, el incremento de servicios demandados por la ciudadanía y, en particular, por el papel clave que la administración debe tener, desde nuestro punto de vista, en el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento.

---

<sup>1</sup> Ordenanza de Administración Pública. BOPZ, nº 89 de 21.04.2010

<sup>2</sup> Sistema de Gestión de Accesibilidad de un Sitio Web AENOR que en 2007 concedió la Certificación de AENOR según Norma UNE 139803 “Requisitos de accesibilidad para contenidos Web” con Nivel de accesibilidad AA. Y desde entonces, todos los años, la Unidad de Gestión de la Web ha superado la auditoría y, por tanto, ha renovado la certificación.

El órgano con responsabilidad sobre la sede es la unidad de Gestión de la Sede Electrónica. El mismo coordinará a las distintas unidades administrativas del Ayuntamiento de Zaragoza para que incorporen a ella información, servicios y procesos participativos relativos a su ámbito competencial, estableciendo las directrices necesarias al efecto. Cada unidad administrativa será responsable de la integridad, veracidad y actualidad de la información incorporada, sin perjuicio de la potestad de supervisión de todos los contenidos de la sede electrónica a cargo de la unidad responsable de esta.

Actualmente la Sede Electrónica está formada por un conjunto de servicios de información, comunicación, interacción, participación y colaboración agrupados en 58 portales temáticos que contienen más de 10 000 páginas estáticas y más de 40 aplicaciones. Entre sus compromisos, recogidos en la Carta de Servicios<sup>3</sup>, cabe destacar:

- Garantizar una información integral, actualizada y fiable.
- Garantizar el acceso universal al mayor número posible de personas, independientemente de las limitaciones personales o las derivadas de su entorno tecnológico, social y cultural.
- Conseguir una única Identificación Gráfica bajo la marca [www.zaragoza.es](http://www.zaragoza.es) a través de la Guía de Estilo.
- Mantener siempre abierto un canal de participación ciudadana.
- Contestar las quejas y sugerencias recibidas a través de la web municipal en un plazo no superior a 48 horas.

Entre sus objetivos principales, la Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza pretende ser un instrumento para:

- El desarrollo de nuevos servicios de proximidad, transparencia y rendición de cuentas.
- Facilitar el acceso y reutilización de la información pública.
- Mejorar la participación ciudadana en la construcción de una sociedad democrática.

El Sistema de Gestión de la Sede Electrónica, certificado por AENOR desde 2007, se basa en:

- Una organización de los datos siguiendo un criterio de datos únicos, compartidos, accesibles, georreferenciados, abiertos y descritos semánticamente.
- Un modelo de gestión que se organiza en tres niveles: captación y captura de datos, procesamiento y explotación de los mismos.
- La reutilización de la información pública por la propia institución y por terceros.

## Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales del Ayuntamiento de Zaragoza

La Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales del Ayuntamiento de Zaragoza (IDEZar) nace en 2004 como una iniciativa para organizar la gestión de la información de base espacial en la entidad. Para ello, se establece un convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Zaragoza y la Universidad de Zaragoza a través del Grupo de Sistemas de Información Avanzados (que ya venía

---

<sup>3</sup> Carta de Servicios de la Web Ayuntamiento de Zaragoza.

<http://www.zaragoza.es/ciudad/gestionmunicipal/calidad/web/default.htm>

colaborando en estas temáticas con otras instituciones como el Instituto Geográfico Nacional). Tras más de diez años de evolución, IDEZar da soporte a la mayor parte de las funcionalidades relacionadas con la información geoespacial del Ayuntamiento de Zaragoza.

## Reconocimientos y difusión

Gracias a la cercanía de la infraestructura a la ciudadanía, IDEZar fue premiada en la categoría de usabilidad en el concurso EUROGI/eSDI-Net Awards 2011<sup>4</sup>, promovido por la organización EUROGI<sup>5</sup> (European Umbrella Organisation for Geographic Information), cuyo objetivo es reconocer y valorar las buenas prácticas en Infraestructuras de Datos Espaciales.

Tanto desde el Ayuntamiento de Zaragoza como desde la Universidad de Zaragoza se realiza una labor de difusión y divulgación de IDEZar. Todos los artículos, publicaciones y presentaciones en congresos están recogidos en la sección “Conociendo IDEZar”<sup>6</sup> del portal de IDEZar.

---

<sup>4</sup> <http://www.eurogi.org/downloads/file/70-presentations-eurogi-esdi-net-award-winner-2011-spain.html>

<sup>5</sup> <http://www.eurogi.org/downloads/file/70-presentations-eurogi-esdi-net-award-winner-2011-spain.html>

<sup>6</sup> <http://www.zaragoza.es/ciudad/idezar/profesionales/conociendoIDEZar.htm>

# 1. Introducción

## 1.1. Infraestructura de Datos Espaciales

Según la asociación europea para la información geográfica ([www.eurogi.org](http://www.eurogi.org)), el 80 % de toda la información almacenada en soporte electrónico por las Administraciones Públicas está relacionada con alguna localización geográfica (información georreferenciada) o es susceptible de estarlo. Se trata de grandes volúmenes de datos que resulta inviable transferir completos a los ordenadores personales encargados de trabajar con ellos de manera local, ya que, incluso con los sistemas de compresión de datos más avanzados, las imágenes áreas que cubren pequeñas zonas de la Tierra, como por ejemplo el término municipal de Zaragoza, suponen varios gigabytes de información. El volumen y la heterogeneidad de contenidos de esta información crecen día a día gracias a los nuevos avances tecnológicos que se van produciendo en las técnicas de captura mediante sensores remotos de alta resolución ubicados en los satélites. Adicionalmente, la información contenida en estos datos mantiene su vigencia durante mucho tiempo. Hace más de 45 años que el hombre llegó a la Luna y todavía se sigue utilizando información capturada entonces. Es razonable pensar que aquella que se está recopilando en estos momentos pueda ser utilizada al menos durante los próximos 50 años. Junto con todo esto, la tecnología existente en la actualidad posibilita el uso de la información que se está capturando en tiempo real, siempre que se sepa dónde está y cómo acceder a ella.

Supone este un problema ingente de gestión, almacenamiento y uso compartido que necesita del modelado y definición de los necesarios estándares que posibiliten la interoperabilidad entre los diferentes sistemas de información de los proveedores y de los usuarios. Estos procesos de definición y adopción de estándares deben enmarcarse dentro de un contexto más general que permita su articulación y ubicación conceptual con el fin de dar cabida a la posterior identificación de problemas y necesidades (conceptuales y técnicos) y la modelización y construcción de las correspondientes soluciones. Un esfuerzo loable en la especificación de dichos estándares está siendo llevado a cabo por el Open Geospatial Consortium Inc. (OGC) y el comité técnico 211 (TC211) de ISO (International Organization for Standardization). En los últimos años, y dada la necesidad del uso de la web como elemento de conexión entre todos los agentes involucrados, estas organizaciones y el W3C están abordando procesos de convergencia conducentes a un mejor entendimiento entre la web geográfica y el resto de la web.

El término “Infraestructuras de Datos Espaciales” (IDE) suele utilizarse para denotar el conjunto básico de tecnologías, políticas, estándares y acuerdos institucionales destinados a facilitar la disponibilidad y el acceso a información espacial. Las IDE proporcionan una base para la búsqueda, evaluación y explotación de la información espacial para usuarios y proveedores de todos los niveles de la administración, el sector comercial, organizaciones sin ánimo de lucro, el sector académico y los ciudadanos en general. En un paso más, desde la Comisión Europea se ha impulsado la iniciativa INSPIRE (“INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe”, <http://inspire.ec.europa.eu>) con el objetivo de establecer una Infraestructura de Datos Espaciales Europea basada en la federación de las infraestructuras de datos espaciales de los países miembros y orientada a las políticas medioambientales. Dicha iniciativa adquirió rango de Directiva Marco Europea en el 2007 y fue transpuesta a la legislación española en el 2010. En una primera fase, INSPIRE ha centralizado sus esfuerzos en la construcción de IDE en temas ambientales, aunque ya existen iniciativas en marcha que van más allá.

## 1.2. Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales

Los gobiernos públicos, a través de sus administraciones, generan, recogen, sufragan o poseen un ingente patrimonio de información que incluye tanto información geográfica, medioambiental, social, económica, turística, estadística y meteorológica como datos de empresas, patentes y educación, datos procedentes de proyectos de investigación financiados con fondos públicos, materiales de



archivo y libros digitalizados de las bibliotecas. La información del sector público es una materia prima importante para diversos productos y servicios con contenido digital y también puede ser utilizada para mejorar la eficiencia de las administraciones. De entre todos los tipos de informaciones, destaca la geoespacial por su alto porcentaje de penetración en todo el ámbito de la administración pública, su elevado coste de elaboración y sus posibilidades de reutilización.

La comunicación de la CE titulada “Datos abiertos. Un motor para la innovación, el crecimiento y la gobernanza transparente” [1] explicita el actual rumbo de la política legislativa de la CE en relación con los datos del sector público. Esta estrategia es continuación de la Directiva 2003/98/CE relativa a la Reutilización de la Información del Sector Público (RISP) [2] traspuesta en 2005 y modificada por la Directiva 2013/37/UE. El marco legal en formación así como las iniciativas particulares relacionadas con la publicación de Datos Abiertos están dando naturaleza a un nuevo tipo de sistema de sistemas (en el sentido recogido en el trabajo de M. W. Maier [3]): la infraestructura de datos abiertos. Esta infraestructura englobaría la comunidad, las tecnologías, los estándares abiertos y las licencias libres que, en conjunto, apoyan y promueven la distribución, el uso y la reutilización de los datos públicos empleando sistemas de información heterogéneos en constante evolución, gestionados por diferentes organizaciones con diversos objetivos y distribuidos por todo el mundo

La IDE podría ser la antecesora directa de dicha infraestructura. Son parecidas, pero se diferencian en el dominio y en los estándares de referencia. En una IDE el dominio está delimitado por la naturaleza espacial de la información, mientras que el dominio de las infraestructuras de Datos Abiertos lo delimita la naturaleza pública de la información y su reutilización. Una IDE se basa en estándares desarrollados dentro del dominio espacial por organizaciones internacionales como OGC y el comité ISO/TC 211. Las infraestructuras de Datos Abiertos, por el contrario, toman como referencia estándares, recomendaciones y buenas prácticas desarrollados dentro del W3C. Un buen ejemplo de estas buenas prácticas se encuentra en *Publishing Open Government Data*, de Bennet y Harvey,[4] que nos proporciona una guía para la divulgación de información pública en el marco de los estándares de W3C. Cuando en la información difundida bajo el paraguas de las buenas prácticas de Datos Abiertos predomina el carácter espacial y por algún motivo, por ejemplo legal, hay que dar soporte a estándares geográficos, surge la necesidad de establecer una solución híbrida que podemos denominar como *Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales* (IDAE).

### 1.3. Sostenibilidad de una IDAE: bajo coste, alta automatización y alta participación

Para que la estrategia de publicación descrita resulte sostenible, es importante que la apertura del acceso a la información pública, en particular aquella con algún carácter espacial, no implique un coste añadido significativo a las administraciones públicas involucradas. La sostenibilidad económica pasa a ser un factor esencial y la automatización del proceso de publicación es una de las claves para lograr la sostenibilidad económica, siempre y cuando su presupuesto esté bajo control. La automatización implica nuevas necesidades y, por tanto, nuevas oportunidades relacionadas con el desarrollo de las correspondientes infraestructuras de información.

Un factor de sostenibilidad adicional es el relacionado con la ciudadanía. Las administraciones públicas necesitan información sobre cómo impacta en la sociedad la apertura de datos para justificar el mantenimiento de la infraestructura como servicio público. Este impacto puede ser directo sobre el ciudadano o indirecto vía los consumidores masivos de datos que le proporcionan servicios. Por ello, la participación ciudadana, entendida como los patrones de uso de los datos, los comentarios sobre su calidad y otros aspectos que ahora relacionamos con la Web 2.0, han de incorporarse en el proceso de publicación automatizada.

## 1.4. El papel de la investigación

La investigación en IDAE debe hacer viable en el tiempo las iniciativas de publicación. Un ejemplo sería investigar qué características deberían tener las plataformas de publicación para que sean herramientas efectivas que mejoren el acceso y el uso de los datos geoespaciales. Un programa de investigación para las IDAE debe enfocarse en lograr progresos concretos en diferentes campos. Por ejemplo, debe lograr avances tecnológicos en componentes y servicios basados en los conceptos de la Web Semántica para que puedan ponerse en un entorno de producción que permita reducir el coste de la automatización, o bien investigar sobre las sinergias entre las características específicas de la información pública, los rasgos espaciales y las interfaces de usuario para mejorar la experiencia del usuario y la comprensión de la información.

En esta línea, resulta fundamental una colaboración a cuatro bandas: las administraciones públicas (como generadores y consumidores de la información), las empresas (como agentes encargados de aportar valor a la información), la universidad y centros de investigación (como tractores de los procesos de investigación e innovación en empresas y administraciones públicas) y la sociedad civil (como receptor y consumidor final de los diferentes valores aportados directa e indirectamente por las IDAE). Todo ello cuadra con el recientemente acuñado concepto de la “cuádruple hélice”.

## 1.5. Estándares y Marco Legal

En un ámbito tan transversal como las IDAE, resulta básico tener un claro y asentado marco de estándares, leyes y normativas que posibiliten que desde distintas áreas y entornos de actuación se pueda colaborar compartiendo información y servicios.

Siguiendo la directiva europea de **INSPIRE**<sup>7</sup>, IDEZar ofrece la información urbana del municipio de Zaragoza cumpliendo con las especificaciones de los estándares definidos por **OGC**.

El OGC fue creado en 1994 y agrupa a más de 400 organizaciones públicas y privadas, entre las que se incluyen grandes empresas como Google o ESRI, y las principales agencias mundiales que trabajan con datos de base geográfica como la ESA, la NASA y la NOAA. Su fin es la definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica y de la World Wide Web. Persigue la concreción de acuerdos entre las diferentes empresas del sector que posibiliten la interoperación de sus sistemas de geoprocetamiento y la simplificación del intercambio de la información geográfica en beneficio de los usuarios.

La Open Source Geospatial Foundation (OSGeo<sup>8</sup>) es una organización no gubernamental cuya misión es dar soporte y promover el desarrollo colaborativo de tecnologías geoespaciales y datos abiertos. Tiene entidad legal de fundación y fue constituida en febrero de 2006 para proporcionar apoyo financiero, legal y organizativo a toda la comunidad geoespacial del *software* libre y el *software* de código abierto. También sirve como entidad legal independiente a través de la cual sus miembros pueden realizar contribuciones de código, fondos u otros recursos con la seguridad de que ese conocimiento y el resto de contribuciones estarán disponibles para beneficio de todo el mundo. La Fundación OSGeo está inspirada, tanto en sus principios como en su forma de gobierno, en la Fundación Apache, de modo que sus miembros provienen de los individuos que conforman los diversos proyectos a los que acoge OSGeo. La membresía se sustenta en la contribución activa en los proyectos y los órganos de gobierno de la Fundación.

La Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (**LISIGE**)<sup>9</sup> incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2007/2/CE y establece un

---

<sup>7</sup> <http://www.idee.es/web/guest/europeo-inspire>

<sup>8</sup> <http://www.osgeo.org/>

<sup>9</sup> <http://www.idee.es/web/guest/espanol-lisige>

marco común mínimo para asegurar su coordinación e integración en el ámbito de todo el Estado, con el objetivo de garantizar su cumplimiento efectivo en España.

Uno de los puntos clave que respaldan el éxito de las IDE es la adopción de estándares que permiten la interoperabilidad y reutilización de la información, tanto dentro de la propia infraestructura como en su integración con otras IDE o entidades externas. Tanto en Europa como en España, la normalización de la información geográfica digital de las IDE se realiza mediante los organismos de normalización internacional, ISO<sup>10</sup>, y europeo, CEN<sup>11</sup> (*European Comité for Standardization*).

En cuanto a la normativa vigente a nivel local, se debe resaltar que la Ordenanza sobre Transparencia y Libre Acceso a la Información del Ayuntamiento de Zaragoza caracteriza, en su artículo 7, cómo deben ser difundidos los datos en la información pública. Entre estas características se indica que debe ser georreferenciado siempre que su naturaleza lo permita, reconociendo de esta manera la importancia de la Infraestructura de Datos Espaciales en la organización.

También hay que tener en cuenta las leyes de ámbito nacional, como son la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre la reutilización de la información del sector público; la Ley 18/2015 que la modifica y, en materia de privacidad, la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

## 1.6. Infraestructura de Datos Abiertos Espaciales del Ayuntamiento de Zaragoza

IDEZar nace como una IDAE encargada de orquestar los procesos de homogeneización y publicación de la información de base espacial de las diferentes unidades de gestión del Ayuntamiento de Zaragoza. Sin embargo, ya desde sus inicios IDEZar va más allá, ofreciendo servicios más cercanos al usuario final como el callejero o mapas temáticos de puntos de interés urbanos, así como servicios más específicos de cara a su reutilización por profesionales. Para ello, se fijan dos objetivos principales:

- Facilitar la gestión de recursos urbanos basada en su carácter espacial (tanto por los técnicos municipales como por la ciudadanía).
- Favorecer el acceso de la ciudadanía a la información municipal de manera intuitiva y eficiente (p. ej. mediante mapas interactivos).

---

<sup>10</sup> <http://www.iso.org/iso/home.html>

<sup>11</sup> <http://www.cen.eu/cenorm/homepage.htm>

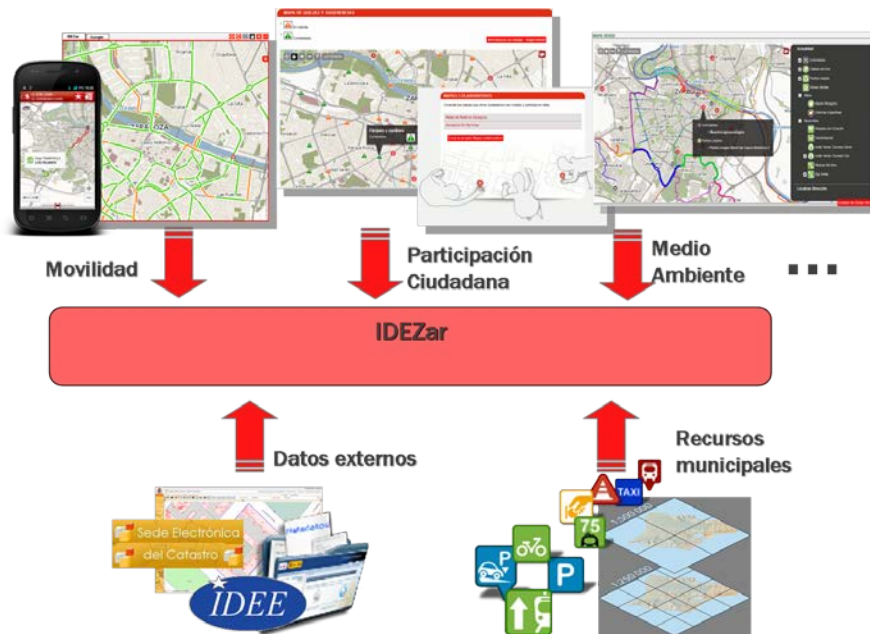


Figura 1. IDEZar, sistema de información transversal en el entorno municipal

En la actualidad, la infraestructura ha evolucionado notablemente y ofrece un amplio catálogo de servicios, tanto para mejorar la experiencia con el día a día de los habitantes con la ciudad como para dar soporte a la gestión municipal interna. Todo ello construido sobre cuatro principios básicos: estándares, interoperabilidad, accesibilidad y reutilización.



Figura 2. IDEZar: gestión, publicación y visualización de información urbana

En lo que a información geográfica se refiere, el objetivo que desde el Ayuntamiento de Zaragoza se ha perseguido con IDEZar es el de publicar y compartir dicha información de modo que se le pueda sacar el mayor provecho tanto por parte de la ciudadanía como por parte de otras administraciones y entidades (siguiendo las directrices establecidas en la ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre

reutilización de la información del sector público y en la Ley 18/2015 que la modifica) así como también facilitar al ciudadano el acceso a ella (en cumplimiento de la ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos). Es por ello que toda la información cartográfica generada a partir de cualquiera de las iniciativas llevadas a cabo dentro del Ayuntamiento de Zaragoza debe poder ser integrada como parte de IDEZar y, por tanto, enriquecer los servicios que la infraestructura proporciona, evitando la duplicidad de información, esfuerzo y coste (siguiendo la filosofía “datos únicos, datos compartidos” que se extrae de la ya mencionada ley 37/2007). Esto es aplicable tanto en el caso de que la información generada suponga un enriquecimiento de la cartografía que se utiliza como base para la prestación de los servicios que se ofrecen como parte de la iniciativa IDEZar como para cualquier otro tipo de información con carácter geográfico que pueda ser susceptible de ser mostrada como capa sobre ella.

Las directrices a seguir para facilitar la integración y visualización en IDEZar de cualquier información cartográfica generada, y por ende para que se puedan seguir manteniendo las características funcionales y estéticas requeridas para conseguir aplicaciones usables orientadas a la ciudadanía, son las siguientes:

- **Formato.** La cartografía deberá suministrarse en los formatos adecuados para la representación vectorial de información cartográfica. IDEZar tiene como objetivo garantizar la interoperabilidad de información y servicios mediante la utilización de estándares abiertos internacionales. En la práctica, las aplicaciones conformes con estos estándares están diseñadas para explotar los formatos digitales más extendidos. Es por ello que la información cartográfica deberá presentarse, en la medida de lo posible, en formatos abiertos ampliamente extendidos en el ámbito de la información espacial y la administración pública y deberán evitarse formatos propietarios o cerrados que dificulten el uso de la información al no conocerse todas sus características y haber disponibles menos herramientas para su manejo.
- **Estructura.** Se deberán utilizar los elementos geométricos adecuados para la representación de cada entidad correspondiente del mundo real y la escala que se precise. Así, los elementos geométricos susceptibles de ser representados como entidades sólidas deberán crearse y suministrarse como entidades poligonales cerradas (en ningún caso serán elementos lineales sin completar o cerrar). Este será el caso, por ejemplo, de las geometrías que correspondan a entidades que representen parcelas, edificios o zonas verdes. Siempre se tendrá que tener en cuenta el uso final de la información a la hora de diseñarla y estructurarla para que pueda ser visualizada y explotada correctamente.
- **Clasificación y caracterización.** Deberá realizarse la correcta caracterización y clasificación de los distintos elementos geométricos creados con el objeto de poder ser agrupados en capas según su temática o naturaleza.
- **Etiquetado/Atributos textuales.** Se debe estructurar los atributos textuales asociados a la información cartográfica de forma adecuada para poder etiquetar y representar dicha información sobre el mapa de manera que sea lo más descriptiva y usable posible de cara al usuario final. Además, esto permitirá dar valor añadido a dicha información, pudiendo realizar otro tipo de procesos, como búsquedas o clasificaciones, para posibilitar su reutilización y explotación en otros ámbitos.
- **Documentación.** Es importante proporcionar documentación descriptiva de la información generada (características de la información creada, estructura y descripción de sus atributos junto a los posibles valores de cada uno de ellos, clasificación establecida y tipología, entre otros) que sea necesaria para su tratamiento e integración en el entorno existente, así como la descripción de cada uno de los ficheros suministrados en su caso.
- **Herramientas.** Podrá utilizarse cualquiera de las herramientas de uso extendido en el ámbito de la información espacial. Recomendamos el uso de aquellas libres y gratuitas, ya que permiten

garantizar la interoperabilidad de la información generada a la hora de ser integrada, tratada o empleada en otro entorno para su explotación y reutilización. En cualquier caso, se deberán usar herramientas que sean capaces de generar los formatos mencionados con anterioridad y que permitan seguir las directrices definidas en el presente documento.

En último término, IDEZar se constituye no como un fin en sí mismo, sino como un medio para conseguir una mayor y mejor gestión de los cometidos propios del Ayuntamiento de Zaragoza.

## 2. Servicios básicos de IDEZar

IDEZar se ha construido sobre un conjunto de servicios básicos que han constituido el punto de partida para que la infraestructura haya podido llegar a la mayor parte de las unidades de gestión que constituyen el Ayuntamiento. Esta sección hace un rápido repaso de estos servicios.

### 2.1. Publicación

IDEZar dispone de servicios ligeros y basados en estándares que permiten publicar la información urbana ofreciendo tiempos de respuesta acordes a las necesidades de la ciudad. A continuación se describen los servicios más relevantes.

#### 2.1.1. Servicios de mapas

IDEZar dispone de servicios de mapas basados en estándares definidos por OGC y OSGeo (WMS<sup>12</sup>, WMTS<sup>13</sup>, WMS-C<sup>14</sup>). Los Web Map Service determinados por el OGC producen mapas de datos referenciados espacialmente de forma dinámica a partir de información geográfica. Estos estándares internacionales definen al *mapa* como una representación de la información geográfica en forma de un fichero de imagen digital conveniente para la exhibición en una pantalla de ordenador. Un mapa no consiste tan solo en los datos por sí mismos. Aquellos producidos por la familia WMS se generan por convención en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, y opcionalmente como gráficos vectoriales en formato SVG (*Scalable Vector Graphics*) o WebCGM (*Web Computer Graphics Metafile*). La diferencia entre los distintos integrantes de la familia de estándares WMS, explicada de una forma muy básica, es la siguiente: el WMS ofrece los servicios base para la devolución de la imagen digital en un único fichero; el WMS-C ofrece funcionalidades adicionales de cacheado de las imágenes, consiguiendo unos mejores tiempos de respuesta; el WMTS ofrece el acceso al mapa no como un único fichero digital, sino como un conjunto de pequeños ficheros que representan las diferentes partes (teselas) de la imagen final (para comprenderlo mejor, este procedimiento de acceso a imágenes es el habitual en los servicios de las grandes empresas como Google, Bing o Yandex). Los diferentes servicios de mapas implantados en IDEZar cuentan con la tecnología que permite el acceso a ellos mediante diversos SRS (Sistemas de Referencia de Coordenadas). Especialmente relevantes son los servicios de mapas teselados y cacheados (WMTS, WMS-C) diseñados de manera específica para ofrecer un rendimiento óptimo para su acceso desde aplicaciones de visualización de mapas, mejorando enormemente los tiempos de respuesta y, por tanto, la experiencia del usuario. IDEZar dispone de tecnología para la generación de teselas conforme a estos estándares, con independencia del SRS.

Los servicios de mapas que ofrece IDEZar se han desarrollado sobre la cartografía de la ciudad suministrada por el área de Urbanismo del Ayuntamiento, previo tratamiento de la información. A partir de los datos recibidos en formato DGN, se realiza el tratamiento necesario (cerrado de polígonos, adaptación de etiquetas y otros) y la transformación a formato SHP. Todo este proceso es necesario para poder ofrecer una cartografía de calidad con una estética que facilite a la ciudadanía la comprensión de la información que se muestra sobre el mapa de la ciudad.

El gran reto de estos servicios dentro del Ayuntamiento ha sido, y continúa siendo, la progresiva incorporación de los recursos geográficos utilizados dentro de la institución. En este sentido, ante la incorporación de una nueva unidad de gestión, siempre resulta necesario abordar los siguientes pasos:

---

<sup>12</sup> <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>

<sup>13</sup> <http://www.opengeospatial.org/standards/wmts>

<sup>14</sup> [http://wiki.osgeo.org/wiki/WMS\\_Tile\\_Caching](http://wiki.osgeo.org/wiki/WMS_Tile_Caching)

- Adaptación y configuración de los servicios de mapas existentes para acceder a la información cartográfica generada en la nueva unidad.
- Establecimiento de un mecanismo de sincronización para el acceso y la actualización de la información cartográfica. La aproximación de IDEZar es siempre, en la medida de lo posible, no intrusiva. Esto significa que si una unidad ya viene trabajando con herramientas y estándares que dan respuesta óptima a sus necesidades, su incorporación a IDEZar se efectuará minimizando el impacto sobre los procesos de trabajo ya en marcha.
- Supervisión y mejora de la calidad de la información cartográfica. La publicación de la información a través de los servicios de visualización abre las puertas a su integración con otras informaciones, así como facilita su llegada al exterior del Ayuntamiento. Es por ello que se pone un especial énfasis en que la información debe cumplir con unos estándares de calidad comunes a toda la entidad.

La sucesiva aplicación de estos pasos en la incorporación de unidades de gestión a IDEZar supone, además, un esfuerzo de normalización en el trabajo en esas unidades, con lo que, como valor adicional, se consigue una estandarización de los procesos de trabajo y una clara mejora en el incremento del rendimiento y la productividad (sobre todo de cara a la oferta de información a otras unidades y a la ciudadanía).

### 2.1.2. Servicio de callejero

IDEZar cuenta con un servicio de callejero, disponible tanto para la ciudadanía como para uso interno, que permite realizar la búsqueda de vías de manera intuitiva. Dicho servicio accede a la información procedente del callejero fiscal que se normaliza, se enriquece con otra adicional y se contrasta con aquella disponible en el área de Urbanismo para permitir búsquedas sobre las vías de forma flexible.

Las principales características a destacar son:

- Nombres de vías normalizados. La información se trata para permitir la búsqueda libre sobre las vías y facilitar así la interacción con el usuario: se eliminan abreviaturas (J.L. => José Luis), se respeta el orden de las palabras (Soria, Ciudad de => Ciudad de Soria), se incluyen las tildes correspondientes, etc.
- Flexibilidad en las búsquedas. Se puede introducir únicamente el nombre de vía o acompañarlo con una etiqueta de portal. No requiere identificar qué parte es nombre y qué parte es portal, ni siquiera necesita que vengan separados por comas o en orden; el sistema utiliza un detector de patrones para reconocer portales y realizar la búsqueda adecuada (la búsqueda de "santo domingo, 26" da los mismos resultados que la de "26 santo domingo").
- Ordenación y priorización de resultados. Las respuestas se puntúan de forma proporcional a la coincidencia con las cadenas de búsqueda del usuario. Así, se valora el nombre de la vía, el que tenga o no el portal que el usuario haya especificado (si lo ha hecho) y la ubicación. Estas valoraciones se pueden ajustar de acuerdo a las necesidades que puedan surgir en el futuro.
- Información de detalle relacionada con la vía: distrito, código postal, dónde comienza y dónde termina, autobuses cercanos, entre otros.
- Datos indexados para permitir dar resultados de forma eficiente.
- Uso de estándares en el modelado de datos. Se utiliza un formato Dublín Core extendido<sup>15</sup> para la construcción de las descripciones de los datos.

<sup>15</sup>

<http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>



- Todas las vías están asociadas a sus correspondientes juntas (municipales o vecinales). De cara a funcionalidades que requirieran agregar información (estadísticas) o manejar jerarquías (por ejemplo a qué oficina deben acudir los vecinos de la calle Espronceda para tramitar su empadronamiento), la información estaría preparada.
- Permite búsquedas eficientes con respuestas en formatos ligeros para acceso desde dispositivos móviles.

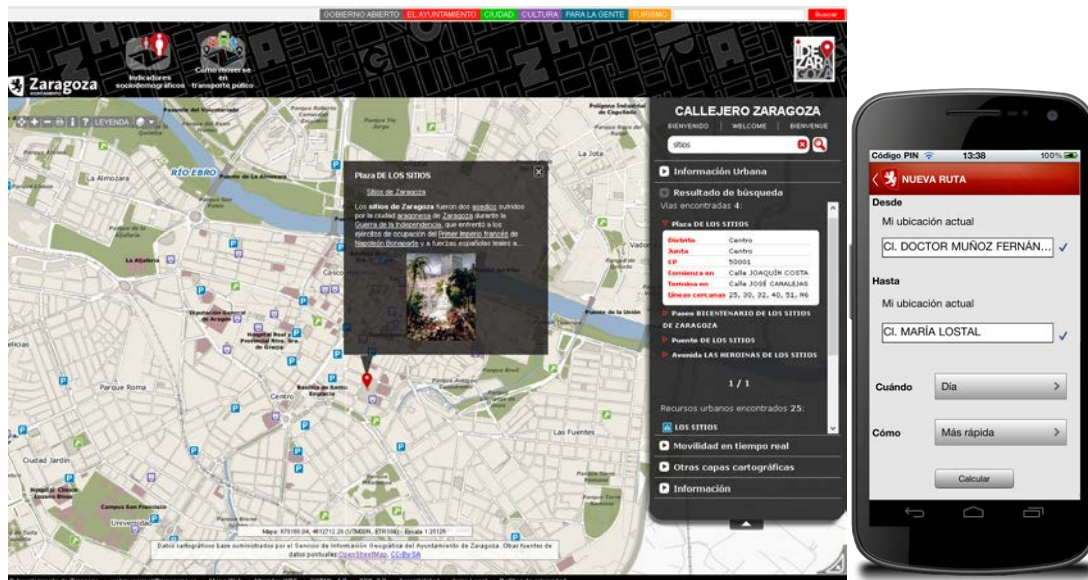


Figura 3. Servicio de Callejero, integración en múltiples aplicaciones: Callejero, App Zaragoza Rutas

El servicio de callejero se ha convertido en uno de los servicios de referencia clave de IDEZar y se encuentra integrado en múltiples aplicaciones: página principal, callejero de la ciudad y aplicaciones para móviles son solo algunas de ellas.

### 2.1.3. Servicio y componente de georreferenciación

Como una extensión del propio servicio de callejero, se ha desarrollado un servicio de geocodificación que posibilita la vinculación de elementos de la realidad de la ciudad (edificios, eventos, actuaciones) a direcciones específicas con el objeto de facilitar su gestión. Este servicio y la herramienta web que permite su manejo se encuentran integrados en un componente denominado “geocoder” que simplifica su integración en cualquier aplicación o página web, encapsulando la funcionalidad que ofrece el servicio.



Figura 4. Servicio de Callejero, componente de georreferenciación

Este componente permite que el usuario introduzca el texto a buscar y ofrece una lista de resultados ordenados según la coincidencia con la cadena introducida, brindando todas las facilidades de búsqueda de las que dispone el servicio de callejero, como búsqueda libre y ordenación de resultados. Cuando el usuario selecciona el elemento deseado pulsando sobre él, se devuelven las coordenadas asociadas a la vía o portal.

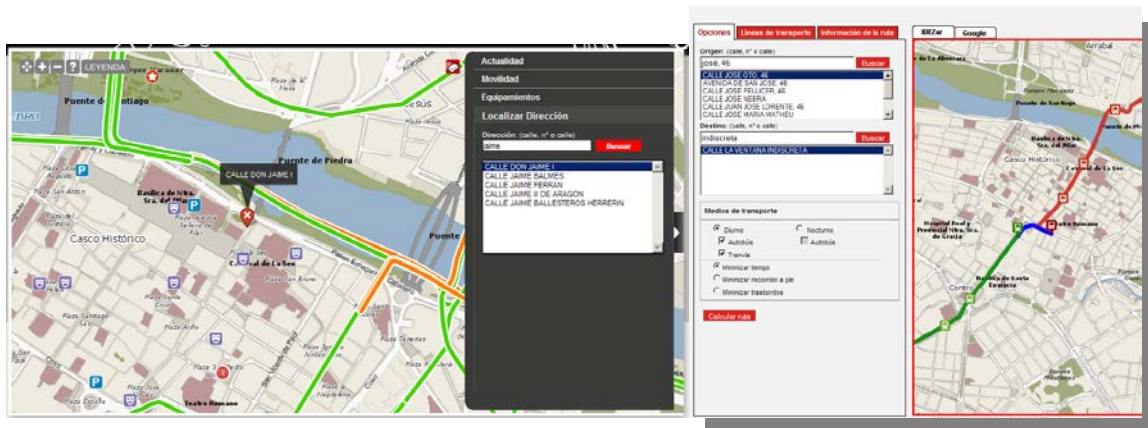


Figura 5. Zaragoza.es y Cómo moverse en transporte público: componente de georreferenciación

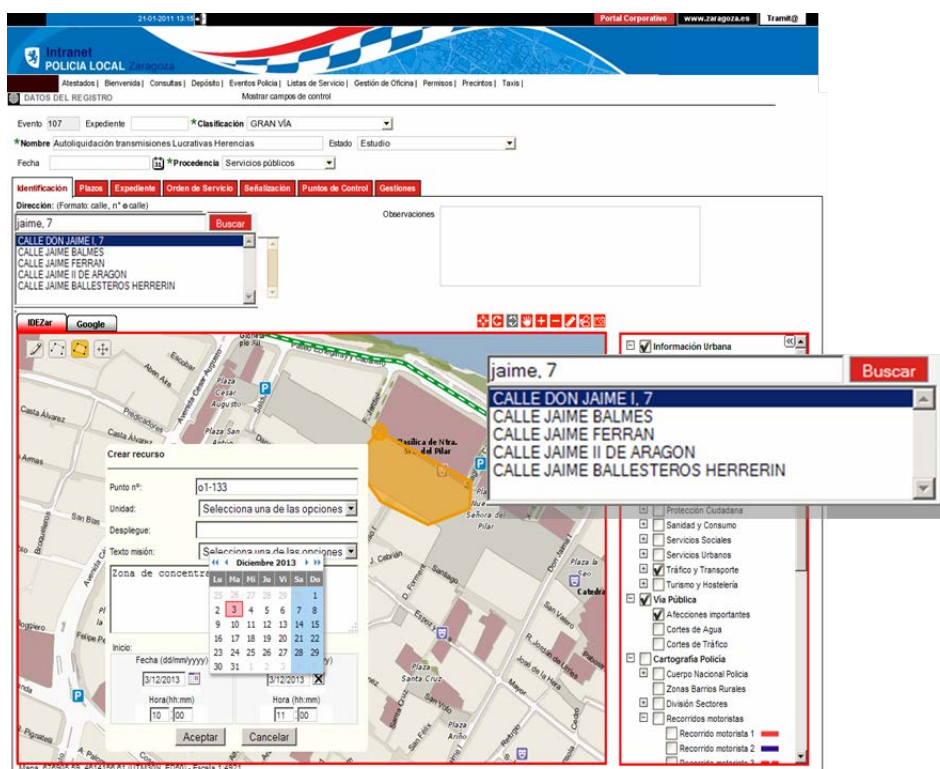


Figura 6. Planificación de eventos de la Policía Local: componente de georreferenciación

Este componente se encuentra integrado en muchas aplicaciones, tanto destinadas a la ciudadanía como a la gestión interna. Suele integrarse con un visualizador que muestre la localización. Algunos ejemplos son: página principal Zaragoza.es, quejas y sugerencias, “Cómo moverse en transporte público”, gestión de recursos municipales en portal corporativo y aplicación de gestión de eventos de Unidad de Planificación de Policía Local.

### 2.1.4. Otros servicios

Cabe destacar la existencia de otros servicios que facilitan el acceso eficiente a la información urbana disponible (equipamientos, agenda y recursos de movilidad son algunos de ellos) a través de una interfaz REST. La misma permite realizar consultas de forma ágil y ofrece la información en formato GeoJSON. Este tipo de servicios facilitan el acceso a los datos, permitiendo su visualización de forma eficiente (por ejemplo en visualizador zaragoza.es) y su reutilización por terceros (portal de datos abiertos).

## 2.2. Visualización

La visualización es un elemento clave de cualquier uso de información, ya que supone la vía para que el usuario final logre comprenderla y utilizarla, a la vez que resulta muy útil para la identificación de errores. En este sentido, en IDEZar se ha hecho un especial esfuerzo por disponer de una tecnología de visualización de mapas muy avanzada, poniendo especial énfasis en satisfacer los siguientes requisitos:

- Que permita la interacción del usuario con la información cartográfica de manera sencilla e intuitiva (tanto para usuarios expertos como para aquellos sin conocimientos específicos).
- Que ofrezca acceso eficiente a la cartografía conforme a estándares.
- Que ofrezca acceso eficiente a información vectorial conforme a estándares.
- Que disponga de gran cantidad de herramientas de interacción con el mapa.
- Que sea independiente del dispositivo.
- Que posibilite una fácil integración de información procedente de entidades externas (como Catastro)



Figura 7. Tecnología de visualización de mapas

Sobre la base de estas restricciones, y aprovechando al máximo las experiencias internacionales en el desarrollo de herramientas de visualización, se dotó a IDEZar de unas utilidades de visualización que han sido integradas en las distintas aplicaciones y mapas interactivos existentes en la web municipal. Las principales funcionalidades ofrecidas son:

- Tecnología multiplataforma, funcional con independencia del dispositivo y del sistema operativo (incluyendo *smartphones* y tabletas iOS y Android, así como PCs), lo que garantiza su funcionamiento en los principales navegadores web. Desarrollado sobre tecnología HTML y Javascript, asegura una integración sencilla e intuitiva.

- Uso de bases cartográficas estándar (basadas en las especificaciones WMS, WMST y WMS-C) y de otras de uso muy extendido como OpenStreetMap<sup>16</sup> o Google Maps<sup>17</sup> para poner a disposición de los usuarios información de distinta naturaleza.
- Trabaja con información vectorial a partir de formatos estándar para el intercambio de información cartográfica (GML<sup>18</sup>, GeorSS<sup>19</sup>, GeoJSON<sup>20</sup>, etc.), representando cada elemento mediante geometrías (puntos, líneas o polígonos), así como mediante un icono. Muestra la información asociada a los elementos mediante maptips. Los gestiona de manera eficiente, ofreciendo unos resultados óptimos con independencia del navegador.
- Árbol de capas configurable que permite la carga de capas adicionales (siempre que proporcionen una interfaz según los estándares WMS/WMS-C/WMST) como así también la gestión de su visibilidad.
- Estética compacta, moderna y configurable según necesidades.
- Visualización de recursos de manera genérica. Representación del recurso sobre el mapa en función de su tipología. Acceso a la información del elemento mediante *maptip* al pasar con el puntero sobre la geometría que lo representa.



Figura 8. Visualizadores, representación según tipología e información en maptip

- Acceso al detalle del recurso pulsando sobre su representación en el mapa.
- Habilita un conjunto de herramientas para permitir al usuario interactuar de manera intuitiva con el visualizador de mapas. Posee herramientas de navegación que permiten realizar zooms y *pannings*, por ejemplo ir al área completa o ir al área anterior y posterior.
- Agrupación de elementos próximos con el objetivo de mejorar la visibilidad de la información.

<sup>16</sup> <http://www.openstreetmap.org/>

<sup>17</sup> <http://maps.google.es/>

<sup>18</sup> <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>

<sup>19</sup> <http://www.georss.org>

<sup>20</sup> <http://www.geojson.org/>



Figura 9. Visualizadores, agrupación de elementos próximos

- Búsqueda de direcciones y localización en el mapa.
- Posibilidad de mostrar el visualizador en formato reducido o ampliado.

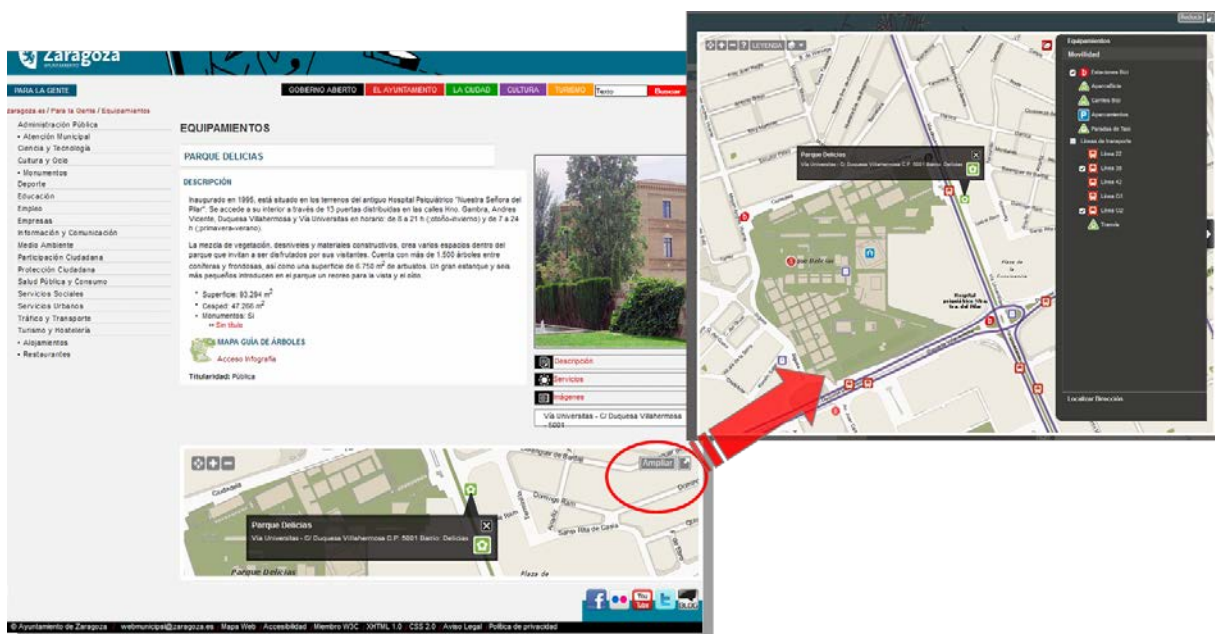


Figura 10. Visualizadores, modo reducido y ampliado

- Consulta de información alfanumérica asociada a un punto.



Figura 11. Visualizadores, consulta de información asociada a un punto

- Visualización de la información proporcionada por la vista Street View de Google Maps para aportar al usuario una imagen real de la localización.



Figura 12. Visualizadores, integración Street View Google Maps

- Impresión del mapa, exportación de la imagen visible en formato seleccionado por el usuario (gif, png o jpeg).

### 2.3. Gestión

IDEZar dispone de herramientas de creación y edición de información georreferenciada que pueden adaptarse y mejorarse para llevar a otros escenarios. A continuación se describen las principales características (los casos de uso son presentados en más detalle en sucesivos capítulos).

- Creación de recursos georreferenciados sobre el mapa mediante geometrías de todo tipo (punto, línea y polígono).



Figura 13. Herramientas de gestión, geometrías de todo tipo

- Modificación de las geometrías (mover, girar, modificar los vértices).

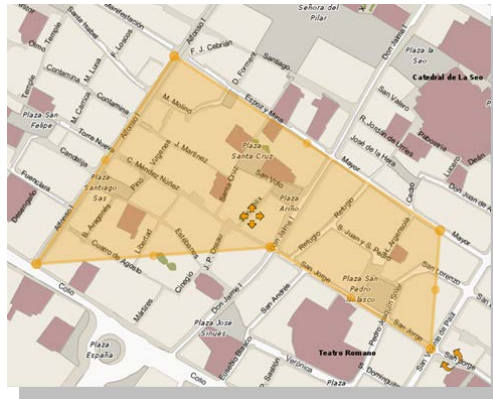


Figura 14. Herramientas de gestión y modificación de geometrías

- Herramientas geométricas, como medición de líneas y áreas múltiples para realizar cálculos sobre la base cartográfica.

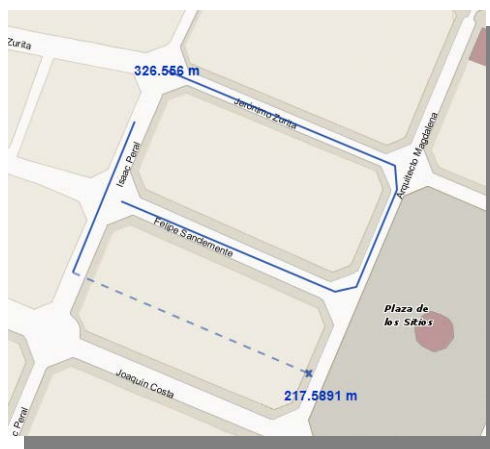


Figura 15. Herramientas de gestión, medición de distancias

- Gestión de la información textual asociada al recurso mediante *maptip*.

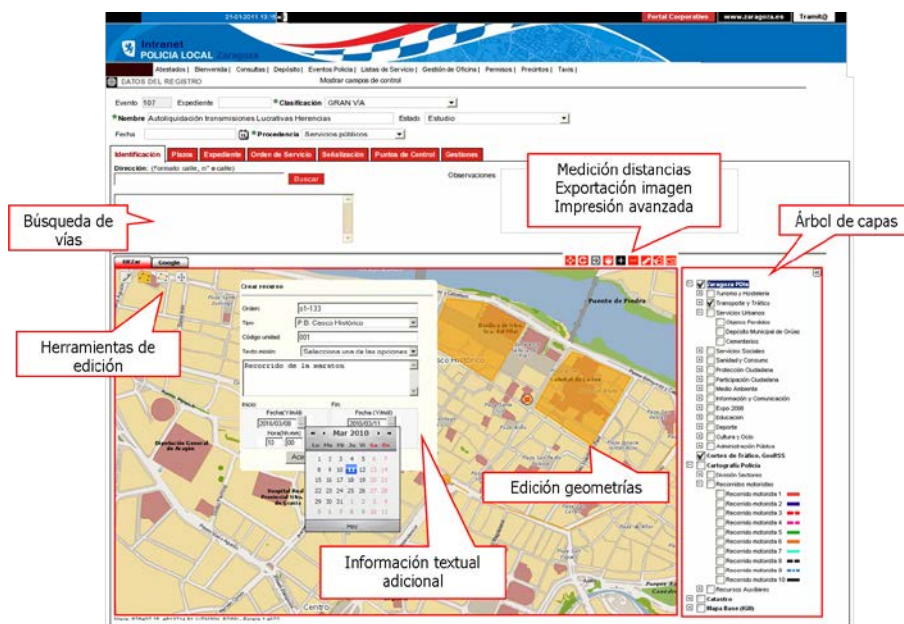


Figura 16. Herramientas de gestión, aplicaciones de gestión basadas en el mapa de la ciudad

También existen herramientas de gestión orientadas a la participación ciudadana que permiten a los usuarios interactuar con los recursos urbanos sobre el mapa.

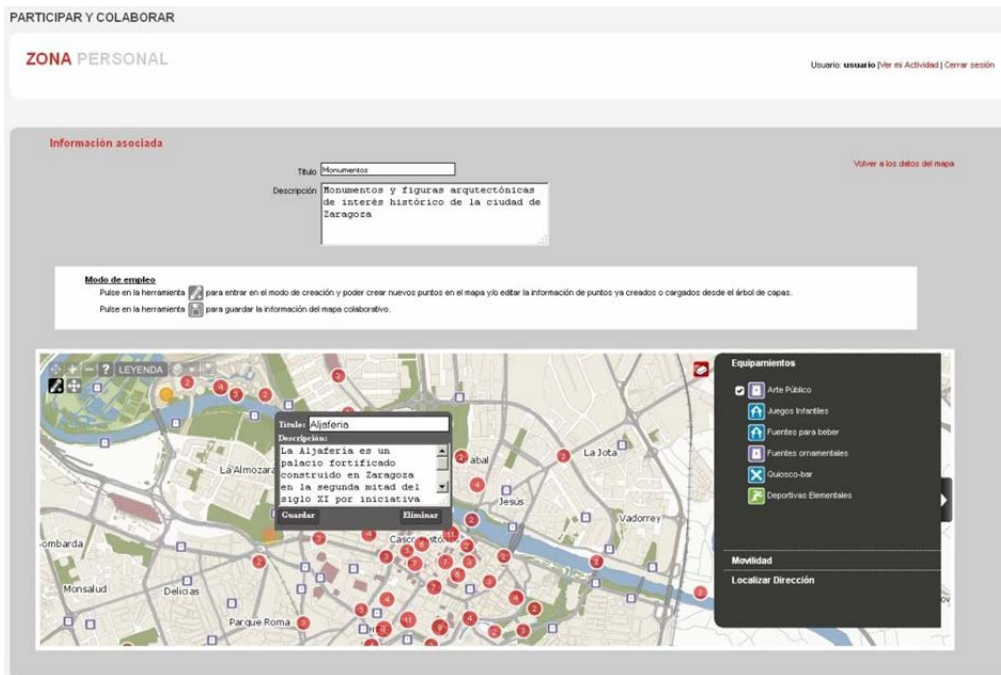


Figura 17. Herramientas de gestión, mapas colaborativos

Para la gestión de información que se considere más compleja, será necesaria la utilización de herramientas de escritorio que permitan realizar operaciones espaciales más específicas. Se recomienda el uso de herramientas de *software* libre ya utilizadas en otros escenarios (experiencia en gvSIG<sup>21</sup> y QGIS<sup>22</sup>) para evitar el coste de licencias.

21 <http://www.gvsig.com/>

22 <http://www.qgis.org>



### 3. Necesidades de la ciudadanía

Posiblemente uno de los mayores retos con los que tiene que enfrentarse una IDAE es el de pasar de ser un conjunto de servicios intermedios más un geoportal a ser una respuesta a necesidades de los usuarios finales. Este capítulo hace una revisión rápida de algunas de las aplicaciones y herramientas creadas sobre IDEZar que dan muestra de la potencia y utilidad de la infraestructura para dar respuestas a necesidades finales de la ciudadanía.

#### 3.1. Zaragoza al Instante

Bajo la denominación “Zaragoza al Instante” se enmarca una sección de la página principal del Ayuntamiento de Zaragoza. Esta supone una vista dinámica de la ciudad e integra más de 6 000 recursos urbanos sobre un mapa interactivo, explotando su componente geográfico. Fue presentado en el Mobile World Congress de Barcelona 2012, de la mano del W3C<sup>23</sup>, como un ejemplo de buenas prácticas, ya que este mapa interactivo está basado en HTML5 para garantizar su acceso desde cualquier dispositivo: “*Reaching all citizens*<sup>24</sup>”.



Figura 18. Zaragoza al instante: información en tiempo real independiente del dispositivo

La puesta en marcha de “Zaragoza al Instante” supuso un nuevo reto para el desarrollo de IDEZar, ya que da respuesta a dos problemas muy destacados:

- 1) Ofrecer una vista en tiempo real de la ciudad. Cuando se accede a la página principal, se “entra” directamente en la ciudad y en lo que en ella acontece.
- 2) Alojar esta funcionalidad en la página principal de la Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza. La carga y oferta de esta información debe ser prácticamente instantánea. Esto supuso todo un reto teniendo en cuenta los acotados recursos de infraestructura con los que se cuenta en el Ayuntamiento. Estas limitaciones debieron ser superadas con la creatividad de los técnicos oficiales y los expertos externos que participaron en su desarrollo.

“Zaragoza al Instante”, y sobre todo su oferta en la página principal del Ayuntamiento, supuso un hito nacional, ya que ninguna otra ciudad española ofrecía algo así en su web. Adicionalmente, son

<sup>23</sup> <http://www.w3c.es/Noticias/2013/03/07/demos-de-adesis-zaragoza-y-tapquo-en-el-mwc-2013/>

<sup>24</sup> [http://www.w3c.es/Eventos/2013/MWC/MWC\\_2013\\_AytoZaragoza.pdf](http://www.w3c.es/Eventos/2013/MWC/MWC_2013_AytoZaragoza.pdf)

muy pocos los ejemplos de referencia similares que se encontraron en el ámbito internacional y todos ellos, ligados a las grandes ciudades de referencia a nivel mundial.

### 3.2. Movilidad inteligente

Uno de los mayores retos de las grandes ciudades es la gestión de la movilidad de su ciudadanía y visitas. El alto coste medioambiental y de gestión que supone este problema lo ha hecho desde siempre candidato a incorporar los últimos avances tecnológicos para conseguir su mejora, desde los primeros semáforos hasta la incorporación de los dispositivos móviles. En este sentido, desde la Sede Electrónica de la ciudad se ha colaborado con la unidad de Movilidad Urbana al objeto de conseguir una solución integral diseñada para ofrecer un servicio de movilidad inteligente. Esta solución nació sobre la base de tres aplicaciones para web y *smartphones* (plataformas Android e iOS) que han pretendido aportar una nueva visión dinámica y en tiempo real de la movilidad urbana de Zaragoza. Zaragoza Rutas, Zaragoza EstaZiona y Zaragoza Taxi proporcionan herramientas para facilitar la movilidad en la ciudad. Cada una de ellas está enfocada en un tipo de transporte específico (transporte público, vehículo privado y taxi) dando así una visión dinámica de la movilidad en su conjunto. Uno de los valores de estas aplicaciones es que ofrecen información actualizada y de calidad, ya que se han construido sobre los datos y servicios que la web municipal ofrece a través de IDEZar.



Figura 19. Movilidad inteligente

- **Zaragoza Rutas** permite a los usuarios planificar sus desplazamientos por Zaragoza en tiempo real mediante el cálculo de itinerarios personalizados, teniendo en cuenta sus preferencias y momento del día, entre otras consideraciones, y siempre con información oficial y actualizada. De esta forma se minimizará la duración de los trayectos, mejorando la movilidad en transporte público por la ciudad. Esta aplicación incluye otras funcionalidades como:
  - Mapa interactivo con toda la información accesible de forma detallada y útil.
  - Visualización sobre el mapa de toda la red de transporte público.
  - Informe detallado de la ruta, incluyendo desplazamientos a pie.
  - Estimación de tiempos de llegada en cada parada.
  - Almacenamiento de rutas y paradas favoritas para facilitar su acceso.



Figura 20. Zaragoza Rutas, ruta óptima en transporte público

- Zaragoza EstaZiona** permite visualizar sobre el mapa la ocupación de las zonas de estacionamiento regulado en tiempo real mediante un sencillo código de colores. Muestra, además, cada tramo de vía controlado para el estacionamiento, identificándolo como ESRE (mixto residente-rotativo) o ESRO (rotativo), así como la localización de los parquímetros. Incluye también todo tipo de información de interés para el estacionamiento: aparcamientos públicos con información detallada de sus accesos, estacionamientos para minusválidos, aparcabicis y estacionamientos para motos. Incluso muestra las afecciones en la vía pública relacionadas con el tráfico en tiempo real. Recientemente se ha ampliado su funcionalidad para ofrecer la ocupación de los aparcamientos públicos de la ciudad.

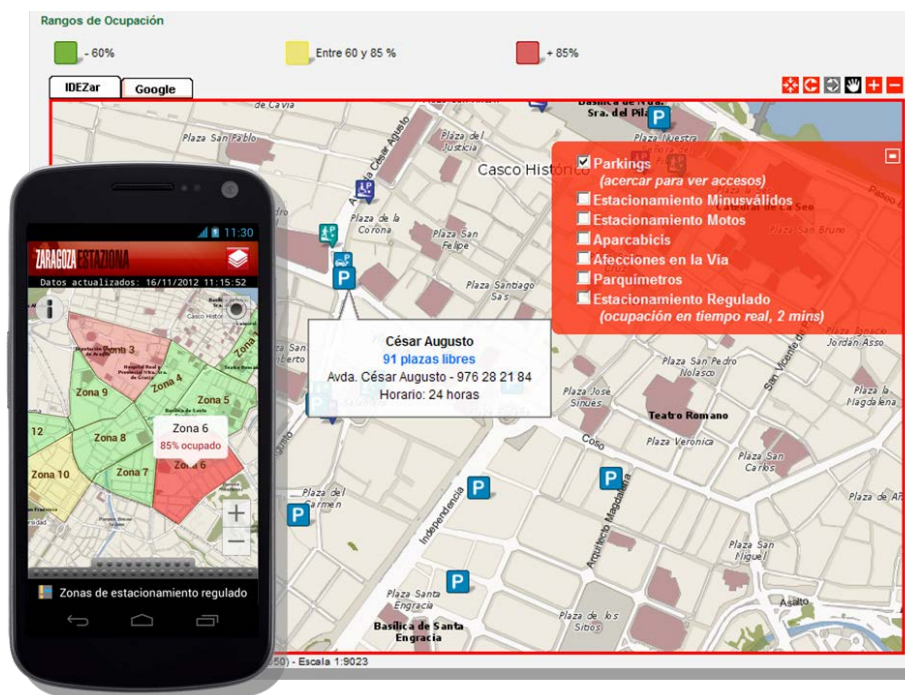


Figura 21. Estacionamiento en tiempo real, para web y smartphones

- Zaragoza Taxi** permite localizar el taxi libre más cercano en tiempo real, así como conocer los taxis disponibles en las paradas más próximas. Muestra sobre el mapa de la ciudad la flota de taxis en tiempo real, permitiendo localizar con facilidad el más cercano, así como llamar directamente desde

la aplicación. Asimismo, localiza las paradas de taxi distribuidas por toda la ciudad y el número de taxis libres en ellas.

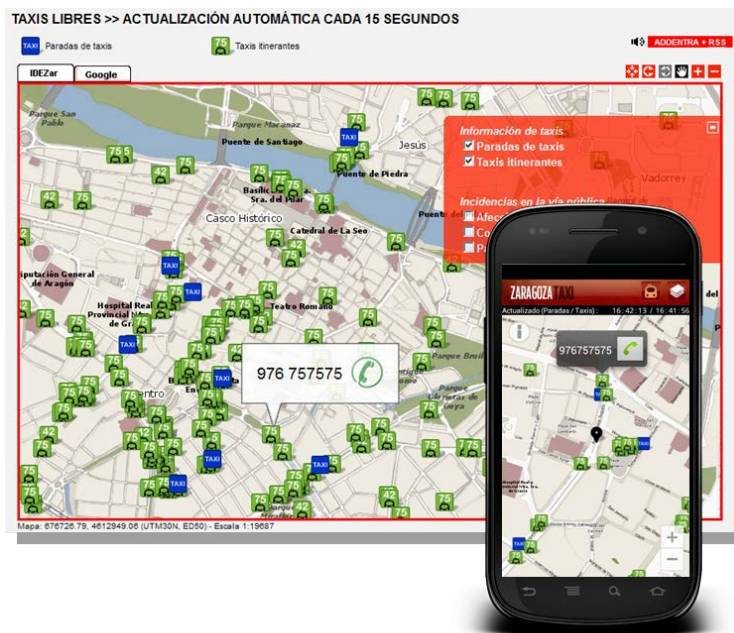


Figura 22. Flota de taxis de la ciudad

Un valor adicional en el ámbito de la movilidad inteligente lo constituye la web “Cómo moverse en transporte público” que permite obtener la mejor ruta para desplazarse por la ciudad de Zaragoza, resultado de la combinación de la nueva línea de tranvía y de toda la red de líneas de autobús urbano existente.



Figura 23. Cómo moverse en transporte público

### 3.3. Callejero

Un callejero es una guía o mapa que muestra las carreteras y las calles de un distrito o de una ciudad entera con información de las direcciones postales. El proporcionado por el ayuntamiento de una ciudad debería tener el compromiso de facilitar información gestionada por la propia institución para la identificación de vías y portales. En este sentido, el callejero supone un referente oficial de estas identificaciones.

Desde su puesta en marcha, IDEZar ha asumido el rol de ser el agente encargado de dar visibilidad a la información de identificación de vías y portales que gestionan las diferentes unidades de gestión del Ayuntamiento de Zaragoza. El servicio del callejero que se oferta brinda una funcionalidad que ha ido creciendo con el tiempo (véase el capítulo 6 donde se presentan las más recientes). De todas ellas, las que aportan la base casi desde sus orígenes son las siguientes (en las figuras que se presentan a continuación se ha incluido la estética y navegación de las primeras versiones para poder comparar con lo que en la actualidad ofrece el portal del Ayuntamiento y así observar la evolución que en este sentido también se ha seguido):

- Acceso a información detallada de la vía (dónde comienza y dónde termina, distrito, código postal, entre otras).
- Posibilidad de cargar cualquier capa de información urbana (movilidad, turismo o cultura, por mencionar algunas ) con un icono representativo según la categorización establecida. Además, se muestra un *maptip* con información resumida de los recursos al pasar con el ratón sobre ellos y se permite el acceso a la página de detalle al hacer clic sobre cada uno.

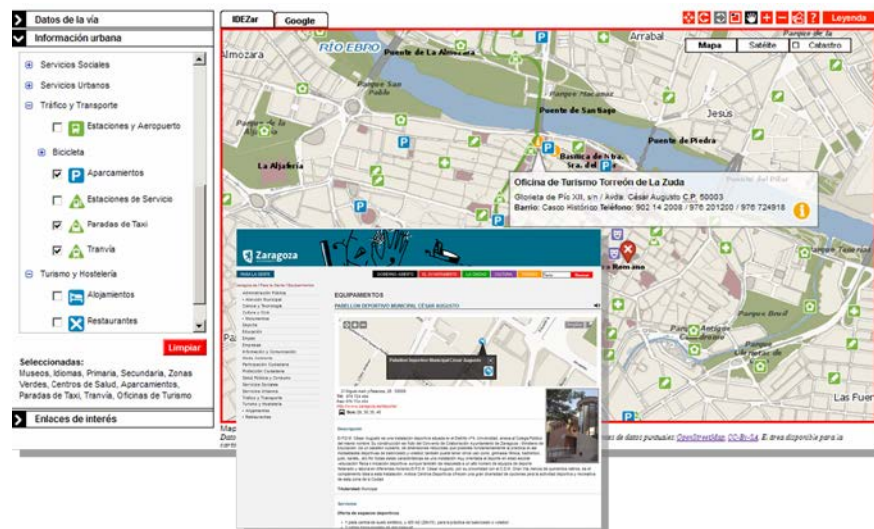


Figura 24. Callejero, acceso a información urbana

- Acceso a la información proporcionada por Catastro: haciendo clic sobre cualquier lugar en el mapa se puede acceder a la información catastral basada en la localización seleccionada.

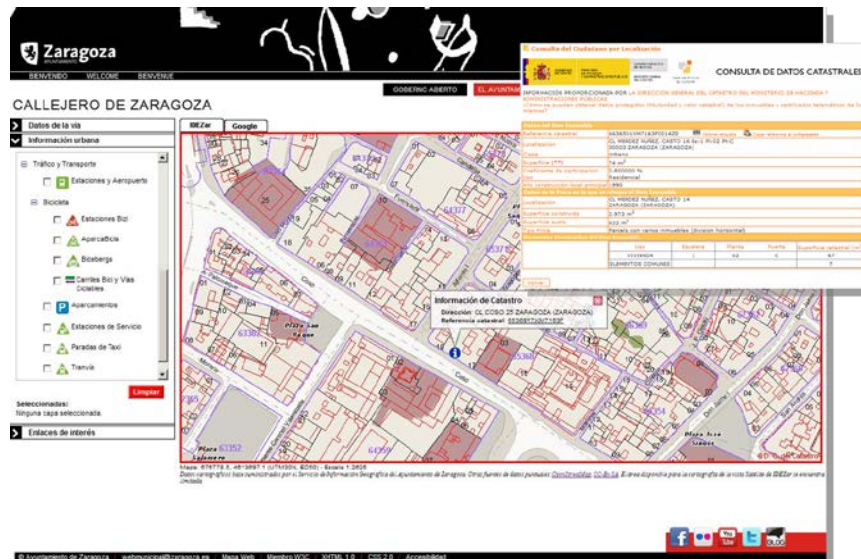


Figura 25. Callejero, integración con Catastro

- Herramientas de interacción básicas (zoom, *panning*, leyenda) y avanzadas (impresión, acceso a mapa anterior y otras).
- Acceso a información cartográfica de Google (vista satélite, híbrido) incluyendo imágenes a pie de calle en 360º (*street view*).



Figura 26. Callejero, integración con Google

### 3.4. Mapas temáticos y de localización

IDEZar dispone de visualizadores que pueden integrarse en cualquier página de la web municipal, ya que son configurables para cualquier temática y contexto. Como ejemplo de uso de estos visualizadores cabe destacar los mapas temáticos que se generan y configuran para mostrar información concreta de una temática o área municipal.

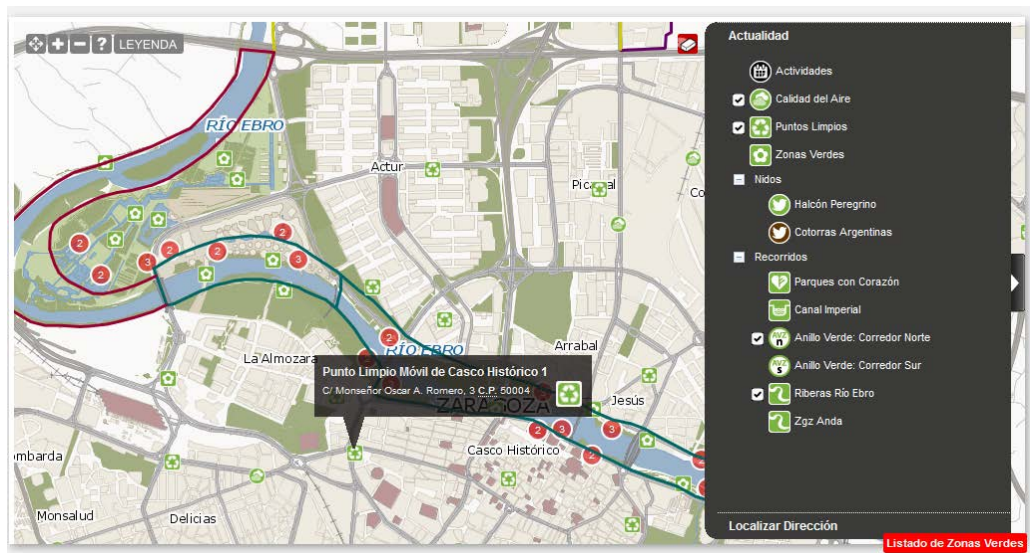


Figura 27. Mapas temáticos, mapa verde

Además, estos visualizadores ofrecen la posibilidad de mostrarse en un modo reducido, para que se puedan incluir, por ejemplo, en una página de detalle para mostrar la localización de un equipamiento, y en versión ampliada, donde se muestra a pantalla completa con más información y funcionalidad.

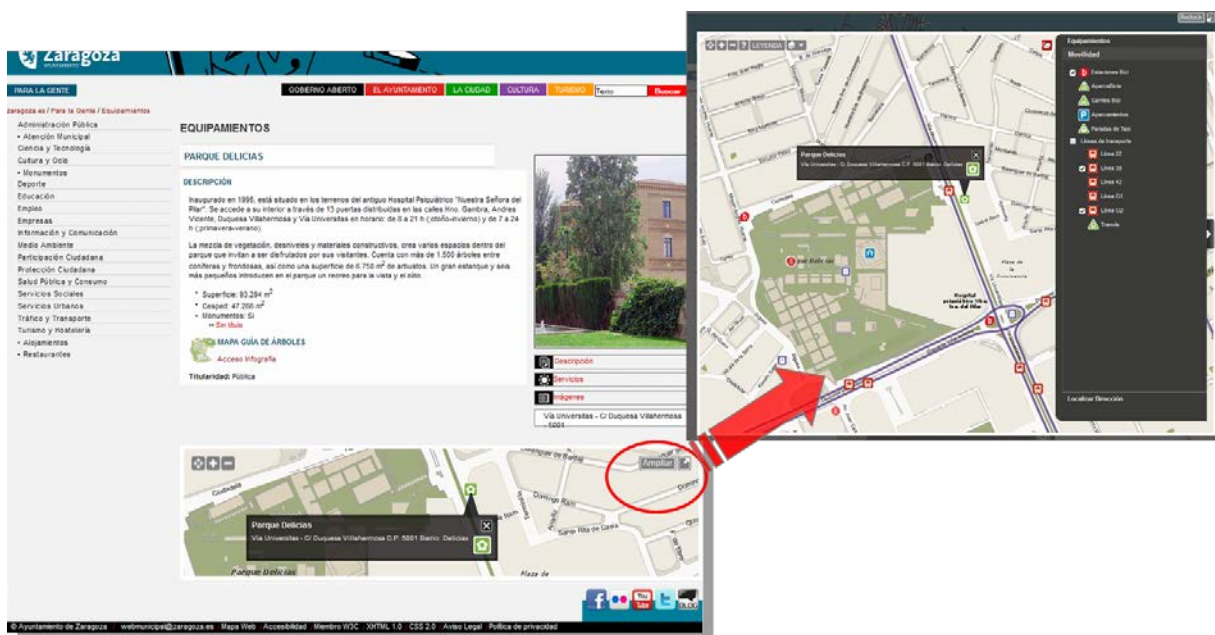


Figura 28. Mapas de localización, versión mini y ampliada

### 3.5. Mapas colaborativos

Una de las vías de participación que se ofrece a la ciudadanía a través de la Sede Electrónica del Ayuntamiento son los mapas colaborativos. Haciendo uso del mapa como herramienta de participación y colaboración, los habitantes pueden participar en la toma de decisiones de la ciudad con sus aportes (inteligencia colectiva y participativa). De este modo, la ciudadanía puede crear sus propios mapas para dar su visión de la ciudad, teniendo, además, la posibilidad de publicarlos para permitir que otros ciudadanos participen.

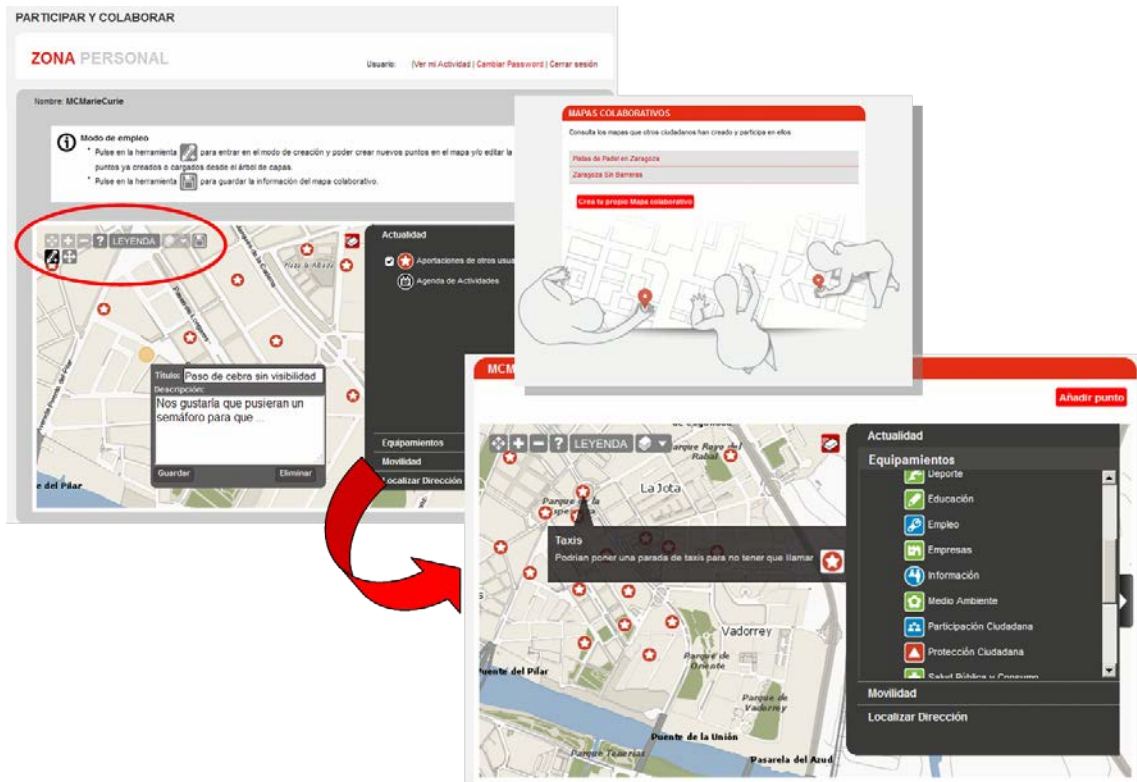


Figura 29. Mapas colaborativos

Son numerosas las iniciativas puestas en marcha en torno a los mapas colaborativos (“Zaragoza sin barreras”, “Plenos infantiles anuales”, “Escuela de participación”, “Asociaciones de mujeres”, “Premios Nobel de Literatura en el Callejero de Zaragoza”, entre otras). En todas ellas, la participación de la ciudadanía ha sido muy destacada y entusiasta.

### 3.6. Información medioambiental

La concienciación medioambiental de las personas en los últimos 20 años (periodo de existencia de la Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza) ha crecido notablemente. Por ello, se ha considerado necesario desde siempre el mantener un flujo constante de información dirigido a la ciudadanía sobre esta temática. Con este fin, y ya desde sus inicios, la Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza cuenta con un portal específico de información medioambiental. El posterior desarrollo de las IDAE vinculadas a este tema (de la mano de la Directiva INSPIRE) hizo natural que, ante la puesta en marcha de IDEZar, este portal fuese de los primeros a los que la Infraestructura pudo aportar valor.



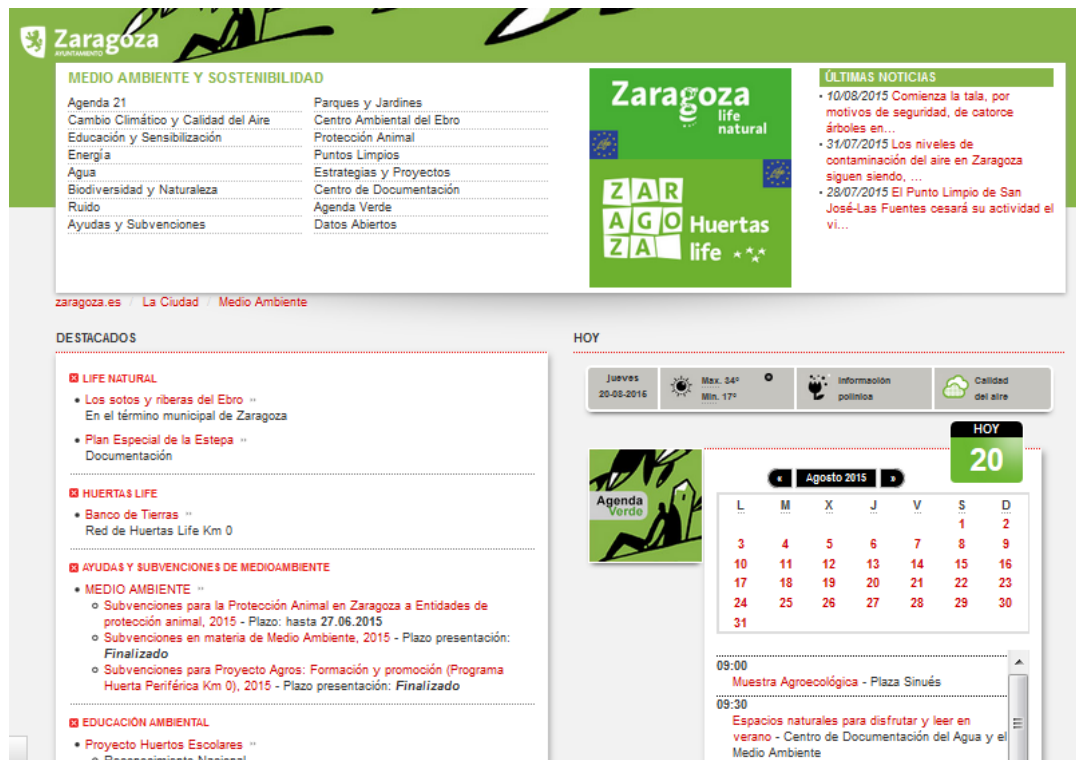


Figura 30. Portal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Zaragoza

En la actualidad, el portal medioambiental recoge un destacado volumen de información y servicios que pueden ser agrupados en cuatro grandes bloques:

- **Servicios de Información.** Uno de los objetivos principales del Portal de Medio Ambiente es facilitar una información veraz, actualizada y accesible sobre la política medioambiental del ayuntamiento, tanto de las actuaciones en curso como de la toma de decisiones, que favorezca la participación de la ciudadanía en estos temas. Algunos ejemplos de los datos que se brindan son: información diaria sobre la calidad del aire, sobre proyectos europeos en los que participa la ciudad de Zaragoza, sobre Indicadores de Sostenibilidad y los puntos limpios de la ciudad; mapas de Ruido y de espacios verdes (espacios naturales, parques y jardines); acceso al catálogo en línea y a los dossieres documentales del Centro de Documentación e información polínica en colaboración con el Colegio de Farmacéuticos de Zaragoza. Una de sus últimas incorporaciones ha sido la Caja Azul de la Tribuna del Agua. La Caja Azul reúne toda la documentación que se generó durante los 93 días de sesiones de la Tribuna del Agua en el marco de la Expo 2008. Recopila todo el material (textos, presentaciones, vídeos, fotografías y noticias) que surgió de las conferencias, los talleres, debates y actuaciones diversas. De esta manera, la Caja Azul se ha convertido en un amplio y ordenado acervo de lo acontecido en ese espacio: más de 430 ponencias, varias memorias, 500 notas de prensa, 259 grabaciones en vídeo y 4 500 imágenes son algunas de las cosas que conserva.
- **Servicios de Participación.** A través de diferentes servicios como "Noticias" y "Agenda", la ciudadanía puede participar en la publicación de contenidos en el Portal de Medio Ambiente. Las entidades sociales relacionadas con el medioambiente pueden difundir sus acciones y eventos mediante la inserción de las mismas en la Agenda de Zaragoza, servicio transversal de la web municipal cuya finalidad es la descripción de las actividades que se realizan en la ciudad. Desde este servicio, las entidades pueden difundir sus exposiciones, concursos, excursiones y cualquier otro evento relacionado con la materia, pudiendo adjuntar documentos. Se ha desarrollado la participación a través de servicios como el canal de medio ambiente en el blog ciudadano, los *Weblogs* (Educación Ambiental y Centro de Documentación) o el *Fotoblog* desde el Galacho de Juslibol, donde los ciudadanos pueden subir a través de *bluetooth* fotografías que ellos han

realizado. Y desde servicios como "Ayúdanos a mejorar", el ciudadano puede participar a través de sus quejas y sugerencias en la mejora de la ciudad y de los Servicios Municipales. Si se registra en el sistema, puede incluso conocer el estado de la gestión de las Quejas y Sugerencias enviadas.

- Servicios de Comunicación y Transacción. La web de medioambiente pone a disposición de la ciudadanía información sobre procedimientos administrativos. En ella se puede cumplimentar por pantalla dos impresos y se puede realizar diez tipos de trámite en línea. Como ejemplo se puede citar la inscripción al Programa Educativo Ambiental que ya desde hace más de cinco años solo se puede realizar por vía telemática, ya que todos los centros educativos poseen conexión a Internet y correo electrónico. De esta manera se ha evitado la necesidad de imprimir el programa y su envío posterior por correo postal, utilizando las nuevas tecnologías como instrumento eficaz para la reducción del gasto de papel y el consiguiente ahorro y eficiencia energética. El Centro de Documentación facilita realizar solicitudes de materiales, documentación y bibliografía a través de la web sobre cualquier tema ambiental que se precise para iniciarse o conocer más acerca del área de interés; para profundizar como estudiante, docente o técnico en una materia; como ayuda para realizar trabajos de investigación, tesis, proyectos, estudios ambientales y preparación de oposiciones o para apoyar y documentar cualquier iniciativa ambiental.
- Otros servicios. Finalmente, pero no en último lugar, hay que destacar los servicios interactivos de juegos educativos en línea y experiencias, en los cuales es necesaria la participación del usuario. Se trata de servicios de puro entretenimiento, aunque el contenido temático se refiera al medioambiente. Se busca así una aproximación didáctica o pedagógica a las conductas cívicas. Con "Pili la heroína de la naturaleza" se pretende concienciar a los niños sobre el ahorro energético y el cambio climático mediante la realización de pequeñas acciones cotidianas y tratando de cambiar los hábitos en los hogares actuales.

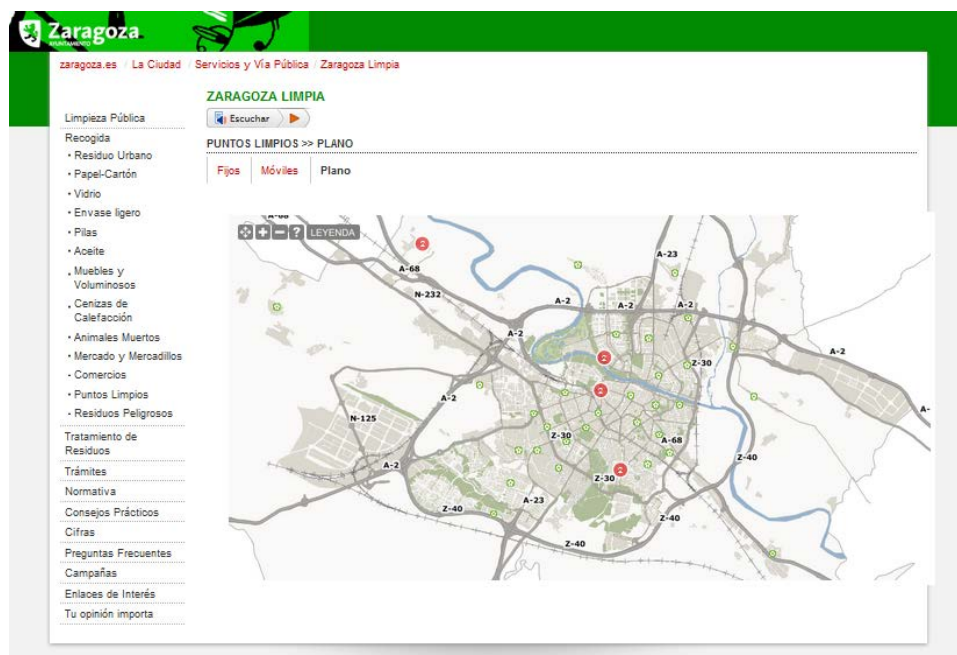


Figura 31. Ejemplo de servicio del Portal de Medio Ambiente soportado por IDEZar

## 4. Eficiencia y eficacia de la institución

Otro de los retos clave de una IDAE es el de poder constituirse como una herramienta de gestión interna de la institución que le ayude a conseguir una mejora en la eficacia y la eficiencia de las actividades internas. Este capítulo hace una revisión rápida de algunas de las aplicaciones y herramientas creadas sobre IDEZar que dan muestra de la potencia y utilidad de la infraestructura para servir como base para una mejora en el funcionamiento interno de la institución.

### 4.1. Gestión de eventos y recursos

Dentro de las áreas organizativas de la Policía Local de Zaragoza se encuentra la Unidad de Planificación, que se creó con el objeto de poder hacer frente a la demanda de servicios policiales que requiere la capital aragonesa. Entre las funciones que desempeña esta unidad destaca la coordinación de los efectivos de la Policía Local para atender tanto los servicios ordinarios de la ciudad como los derivados por los distintos eventos y celebraciones. Se encarga, además, de recabar información sobre el planeamiento urbanístico, los planes de movilidad y los de emergencia para poder determinar, basándose en estos datos, el control de tráfico, la planificación de los itinerarios y el control de los accesos a los distintos eventos y también organizar los controles preventivos y de seguridad vial que se consideren convenientes.

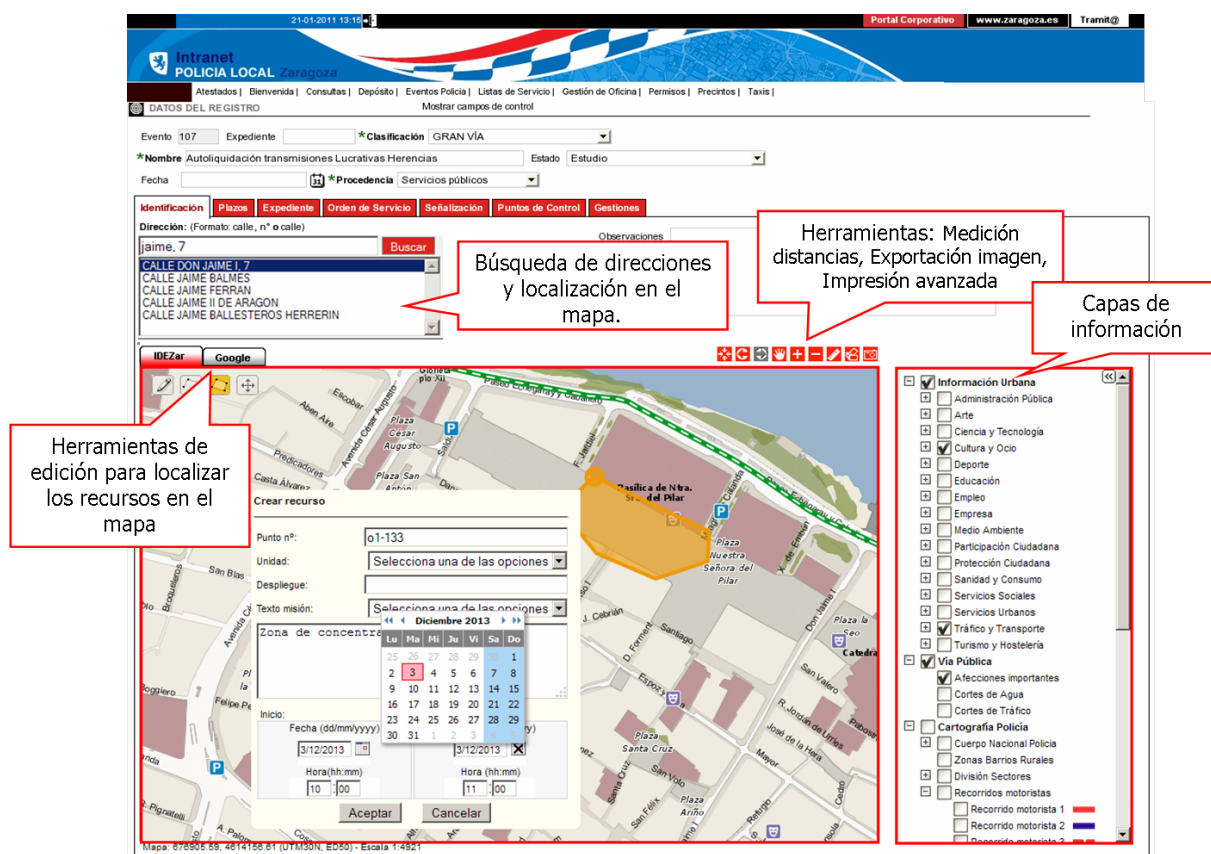


Figura 32. Policía Local, gestión de eventos (Unidad de Planificación)

Esta labor de planificación que la Policía Local desempeña requiere gestionar multitud de recursos de características diversas y manejar gran cantidad de información proveniente de fuentes muy dispersas. El punto de vista espacial resulta de particular importancia, ya que toda la gestión que se realiza gira en torno a la localización de los eventos, tanto el lugar físico en el que se llevan a cabo como la situación exacta del despliegue policial que se genera asociado a ellos, por lo que es imprescindible el uso de información geográfica de gran nivel de detalle.

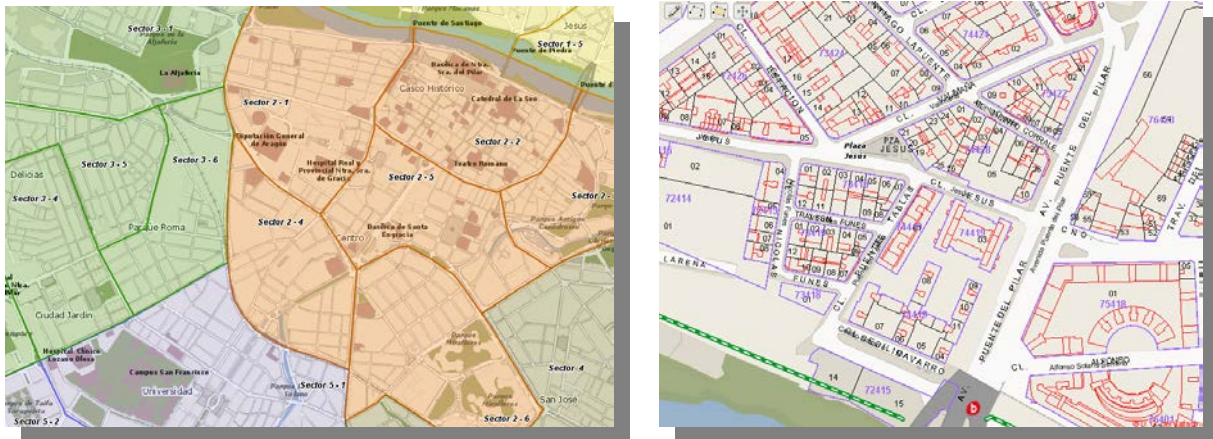


Figura 33. Policía Local, integración de información propia y de entidades externas

La funcionalidad que se ofrece se puede agrupar en tres grandes bloques:

- Sistema para efectuar la georreferenciación de eventos interactuando con el mapa ofrecido por el servicio de callejero de IDEZar. Esta georreferenciación incluye la creación de geometrías de diferentes tipos (punto, línea y polígono) y permite realizar distintas funciones de edición, como moverlas, girarlas, ampliarlas o rotarlas. Una vez creado el evento es posible tanto moverlo como eliminarlo.
- Gestión de recursos asociados a un evento interactuando con el mapa. Este servicio posibilita la creación de recursos georreferenciándolos sobre el mapa mediante geometrías de todo tipo, la gestión de la información textual asociada al recurso mediante *maptip* y la posibilidad de modificar o eliminar dicho recurso.
- Visualización de eventos resultantes de una búsqueda. En este apartado el sistema permite utilizar diferentes colores de representación según el estado del evento, así como el acceso a los detalles del mismo pulsando sobre su representación en el mapa.

Adicionalmente, la aplicación proporciona todo un conjunto de funcionalidades complementarias entre las que se puede destacar las siguientes: impresión de mapas junto a la información cartográfica visualizada en ese momento, exportación de mapas para su inclusión en una orden de servicio, medición de distancias, representación del sentido de líneas, acceso a la base cartográfica de IDEZar y de Google Maps para poner a disposición de los usuarios información de distinta naturaleza con el objetivo de facilitar la georreferenciación de los eventos y recursos, acceso a cartografía propia de la Policía Local para hacer visibles elementos urbanos necesarios para realizar la planificación de eventos, árbol de capas que permite al usuario seleccionar aquellas que desea hacer visibles según sus necesidades y acceso a otros servicios de mapas estándar que se incorporan al árbol de capas para poner a disposición del usuario información cartográfica complementaria (Catastro e Instituto Geográfico Nacional).

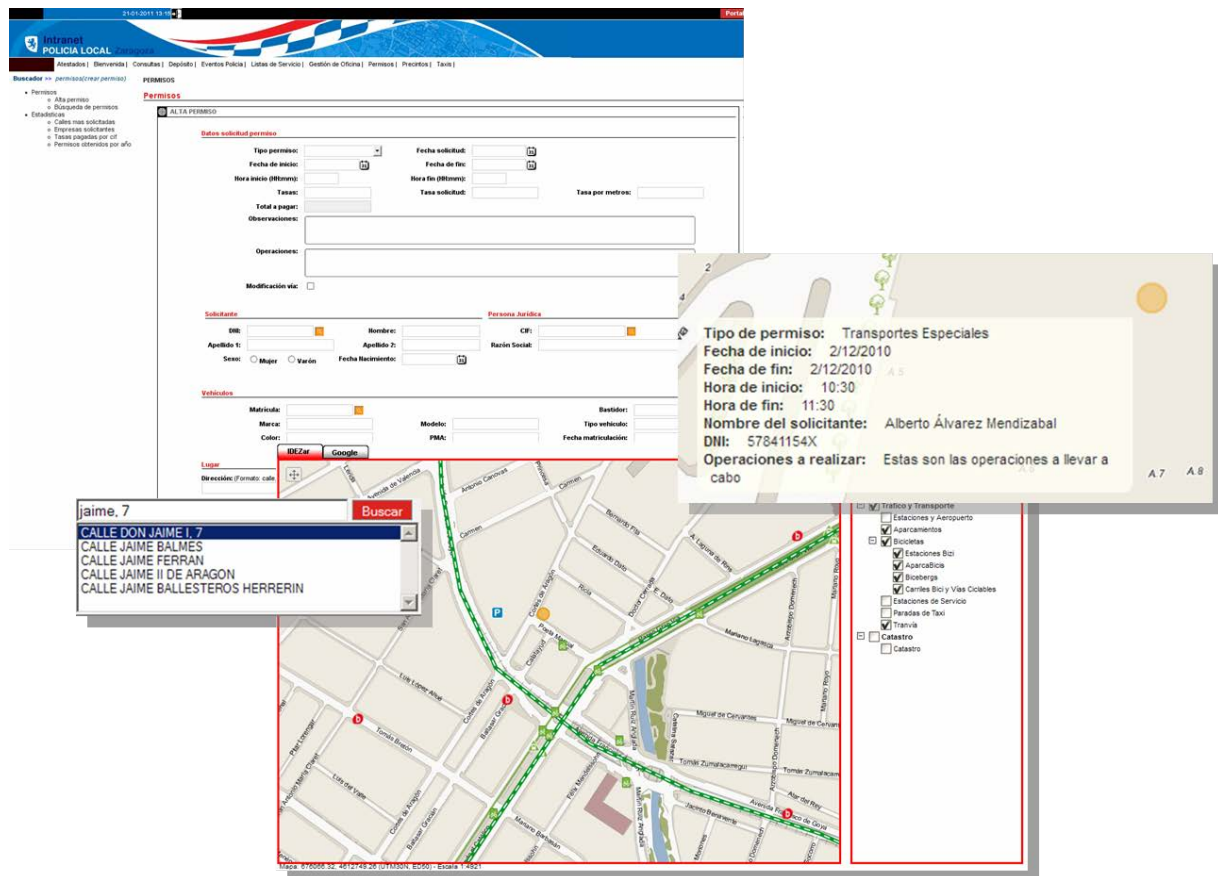


Figura 34. Policía Local, gestión de Permisos Especiales

Por último, cabe destacar el uso de las herramientas de georreferenciación para la localización de Permisos Especiales y gestión de Atestados.

## 4.2. Servicio de quejas y sugerencias

Los servicios técnicos de un ayuntamiento nunca van a poder contar con una visibilidad del 100 % del estado de la ciudad. Es aquí donde la colaboración ciudadana es fundamental. Con carácter general, los servicios de quejas y sugerencias de una ciudad son la vía para poder dar pie a que la ciudadanía haga llegar al ayuntamiento su visión sobre el núcleo urbano y de cómo este puede ser mejorado. Durante mucho tiempo (y aún al día de hoy), estos servicios se han basado en un número de teléfono mediante el que la ciudadanía podía contactar con el ayuntamiento y hacer llegar sus quejas y sugerencias.

En un primer paso, y sobre la base de IDEZar, el equipo técnico de la Sede Electrónica puso en marcha una herramienta que tenía como cometido el facilitar la gestión de estas quejas y sugerencias. La misma incorpora los habituales formularios para poder indicar la descripción y las características de las reclamaciones, así como las utilidades de georreferenciación ya mencionadas. De este modo es posible darles entrada directamente a la ciudad e incorporarlas en la información general que sobre ellas se tiene. Una vez dada de alta una queja o sugerencia, es imprescindible llevar a cabo su gestión: efectuar una contestación a la persona que la formula, atender a su solución, informar de cuándo se ha resuelto, etc. La herramienta de gestión permite controlar todos estos procesos, indicando, a su vez, los tiempos de respuesta que se están ofreciendo.

En un primer paso de apertura y transparencia, este servicio abrió al público su mapa donde se plasmaban los mensajes recibidos para que este pudiese no solo tener conocimiento sobre sus propias actuaciones, sino contar con una visión de lo que otras personas estaban proponiendo.

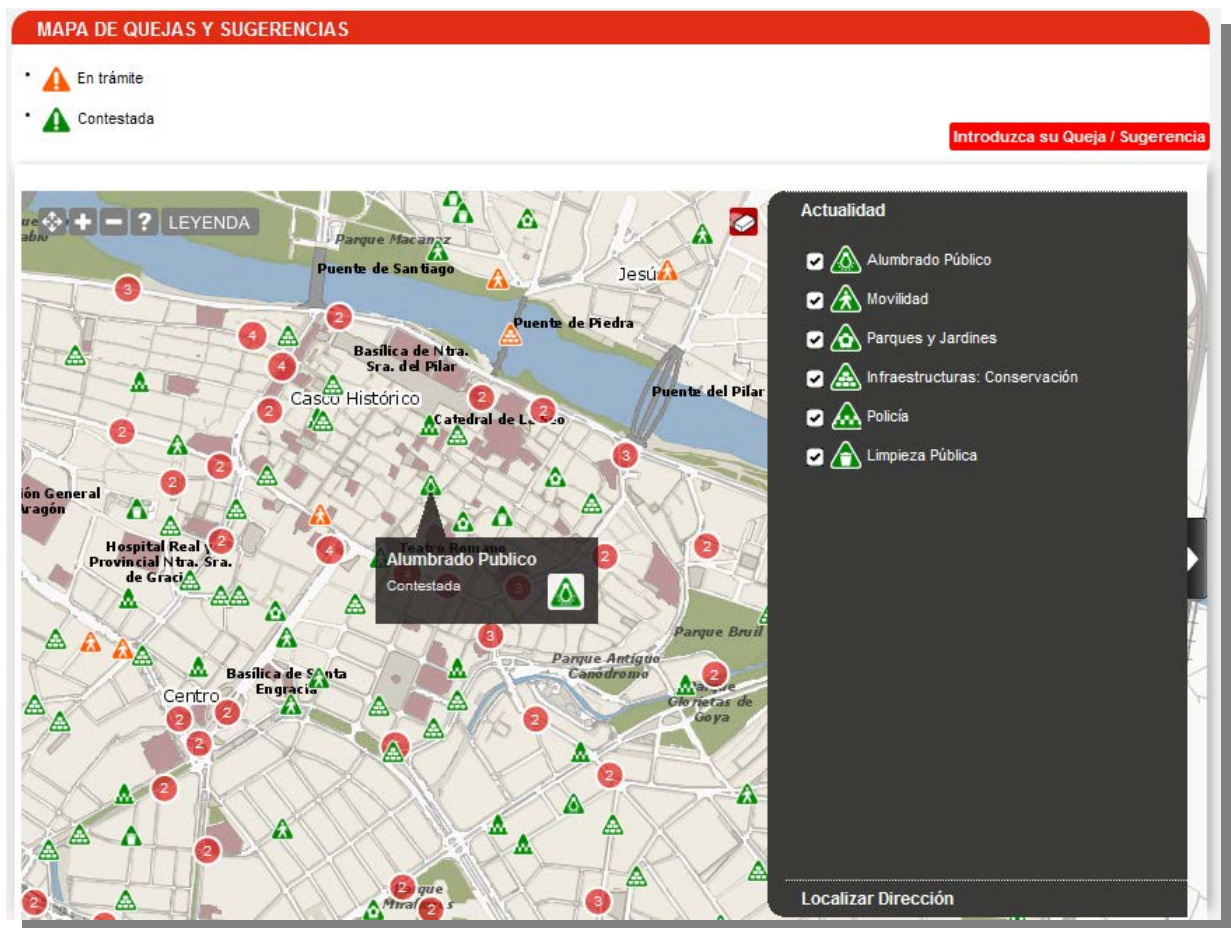


Figura 35. Gobierno Abierto, mapa de quejas y sugerencias

En una última actuación, se decidió permitir que la propia ciudadanía fuese la que pudiese incorporar directamente al sistema sus quejas y sugerencias. Para ello, fue necesario dotarlo de una versión más reducida de la utilidad que posibilitase su introducción. Con esto se ha conseguido que la ciudadanía se implique de una manera más directa en la propia gestión de la ciudad. Al contrario de lo que puede parecer a primera vista, esta nueva posibilidad no ha reducido la necesidad de participación del personal técnico del Ayuntamiento en los procesos, ya que tiene que seguir supervisando cada uno de los nuevos mensajes que se introducen con el objeto de aclararlo con la persona que lo ha enviado (si fuese necesario) y proceder a su encaminamiento para que sea atendido por el servicio que corresponda. Sin embargo, algo que sí se ha producido es una clara mejora en los tiempos dedicados a atender a la ciudadanía, ya que, por un lado, se ha reducido el número de atenciones telefónicas que se prestan (parte de las que antes se efectuaban se han sustituido por interacciones con el servicio web), y por el otro, el acceso al servicio web puede ser concurrente, lo que posibilita que numerosas personas puedan estar introduciendo quejas o sugerencias a un mismo tiempo (anteriormente existían momentos en los que los recursos municipales dedicados a atender telefónicamente no eran capaces de llegar a todas las personas, generando molestos tiempos de espera que podían conducir al desánimo y la pérdida de interés).

### 4.3. Gestión de recursos del portal corporativo

Las ciudades integran un gran número de recursos, que son los que constituyen la base para atender las necesidades de la ciudadanía y a las empresas y entidades que se desarrollan en su seno. Desde edificios de carácter administrativo o de servicios (desde culturales a sociales, pasando por todos los demás que la ciudad ofrece), hasta la última farola encargada de iluminar la más pequeña plaza.

Desde siempre, las entidades encargadas de administrar las ciudades (generalmente los ayuntamientos) se han visto en la necesidad de conocer y gestionar de manera eficiente y eficaz estos recursos con el objeto de maximizar sus procesos de optimización. Para ello, se han utilizado diferentes tipos de herramientas encargadas de dar apoyo a estos procesos. Por lo general, han sido inventarios de recursos (primero en pergaminos, luego en papel y últimamente en formatos digitales) en los que se controlaba su estado operacional o de conservación. Sin embargo, estas herramientas de inventario siempre han tenido la limitación innata que presentan las que están basadas en listas de datos: difícil visión de conjunto. Esta limitación es la que lleva a que, por ejemplo, no se pueda identificar si una calle se encuentra adecuadamente iluminada porque las farolas cubren todos los espacios de oscuridad o si, por el contrario, se encuentra sobreiluminada al existir solapes (con el correspondiente coste adicional). Este ejemplo tan sencillo se puede extender a si las bibliotecas municipales están atendiendo adecuadamente a las necesidades de la ciudadanía (por estar muy cerca o muy lejos unas de otras) o si las estaciones de bicicletas cubren de forma correcta las demandas de movilidad, entre otros.

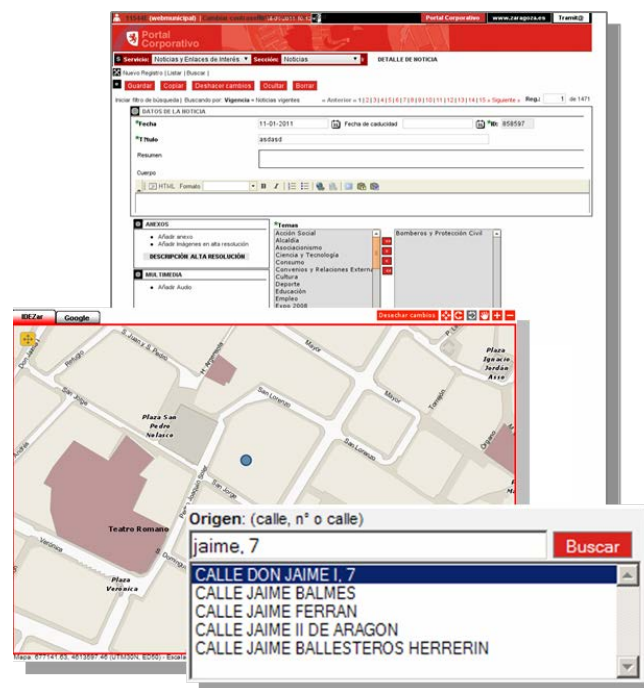


Figura 36. Gestión de recursos del portal corporativo

Como una primera aproximación a la mejora de la gestión del conjunto de los recursos de la ciudad, se desarrolló una herramienta de gestión interna que, sobre la base de las utilidades de georreferenciación mencionadas con anterioridad, permite que al portal corporativo del ayuntamiento se incorporen los recursos con los que la entidad cuenta, pero siempre vinculados a su ubicación espacial. De este modo, se está dotando al resto de unidades gestoras del ayuntamiento de las utilidades necesarias para poder optimizar el aprovechamiento de los recursos que les competen.

## 5. Datos abiertos

Otro de los grandes retos de la gestión de la información en las administraciones públicas durante los últimos años ha sido la apertura de sus conjuntos de datos para que puedan ser aprovechados por terceras partes (ciudadanía, empresas y otras administraciones públicas) para generar mayor valor y con ello rentabilizar más la inversión requerida para su construcción. Las infraestructuras de datos espaciales han sido precursoras de la apertura de datos (de ahí su posterior evolución a lo que se denominan IDAE), ya que sus servicios han estado desde sus inicios definidos como servicios abiertos. IDEZar ha supuesto el punto de partida para el desarrollo del portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Zaragoza, que está siendo utilizado por un gran número de usuarios para aportar valor y que ha recibido numerosos reconocimientos a nivel mundial.

### 5.1. Introducción al mundo de los datos abiertos

Acudiendo a lo que la Wikipedia nos facilita, el concepto de datos abiertos (del inglés *Open Data*) es una filosofía y práctica que persigue que los datos estén disponibles de forma libre para todo tipo de usuarios, para cualquier propósito y con las mínimas barreras y condiciones posibles debidas a factores técnicos, derechos de autor, patentes u otros mecanismos de control. Tiene una ética similar a otros movimientos y comunidades abiertas como el *software* libre, el código abierto (*open source* en inglés) y el acceso libre (*open access* en inglés).

Se considera que son datos abiertos todos aquellos que se pueden utilizar libremente, se pueden modificar y pueden ser compartidos por cualquiera para cualquier propósito (<http://opendefinition.org>), todo ello sin exigencia de permisos específicos. No obstante, los tipos de reutilización pueden estar controlados mediante algún tipo de licencia.

Los datos abiertos han estado centrados tradicionalmente en material no documental como información geográfica, el genoma, compuestos químicos, fórmulas matemáticas y científicas, datos médicos y biodiversidad. Se trata de fuentes de datos que históricamente han estado bajo el control de organizaciones, sean públicas o privadas, y cuyo acceso ha estado restringido mediante limitaciones, licencias restrictivas, *copyright* y patentes. Los partidarios de los datos abiertos argumentan que estas limitaciones van en contra del bien común y que estos datos tienen que ser puestos a disposición del público sin limitaciones de acceso, dado que se trata de información que pertenece a la sociedad (como el genoma) o que ha sido generada u obtenida por administraciones públicas financiadas por la ciudadanía, por ejemplo, información geográfica, cartográfica o meteorológica generada por organismos públicos.

La apertura de datos a través de Internet ha propiciado que hayan proliferado los denominados *mashups*, aplicaciones que usan y combinan datos, contenido generado o funcionalidad de dos o más proveedores [5]. Los *mashups* constituyen, por lo tanto, un excelente escenario de reaprovechamiento de la información, lo cual ha permitido crear aplicaciones de gran utilidad para el ciudadano en su vida diaria. Conocer cuáles son los restaurantes de una ciudad, los cajeros de una determinada zona o las líneas de autobús que permiten llegar a un destino concreto son algunas de las posibilidades que brindan las aplicaciones web de tipo *mashup*. Ahora bien, la proliferación de los dispositivos móviles de altas prestaciones ha supuesto un cambio en la manera en que los usuarios se conectan a la web, ya que permiten acceder a Internet en cualquier momento y lugar. Por otro lado, conocer la posición del usuario es una funcionalidad presente en todos estos dispositivos gracias a la utilización de sistemas de posicionamiento global (GPS), acelerómetros, giróscopos e incluso mediante la ubicación que proporciona el repetidor móvil al que está conectado el teléfono. Esta característica puede ser aprovechada por las aplicaciones en general, y por los *mashup* en particular, para ofrecer al usuario la información más actualizada del entorno que le rodea. Esta situación hace indispensable que las aplicaciones de utilidad para la ciudadanía cuenten con una versión adaptada a



este tipo de dispositivos, más aún cuando las características intrínsecas de estos permiten ofrecer un servicio todavía de mayor calidad.

Todo ello ha llevado a la necesidad de que las administraciones públicas que desean abrir sus datos deban hacerlo de manera ordenada con un doble fin:

- Gestionar de modo óptimo sus propios procesos de publicación (apertura) de datos, ya que requieren de una inversión en esfuerzo y tecnología que debe ser asumida por las propias entidades.
- Publicar de manera homogénea y sistemática sus fuentes de datos al objeto de que los reutilizadores (terceras partes que los aprovechan y añaden valor) puedan explotarlos con garantías. Estas terceras partes van a tener, a su vez, que hacer inversiones en procesos y tecnología para añadir valor. La no publicación de determinadas series de datos (por ejemplo de un distrito entre los espaciales o de un año entre los temporales) o las modificaciones en los procesos de publicación (cambio de directorio web de publicación o cambio en los formatos de publicación) pueden llevar a que el esfuerzo invertido por estas terceras partes se pierda total o parcialmente, con la consecuente pérdida de valor aportado.

## 5.2. Datos de Zaragoza

Con el fin de incorporar el Ayuntamiento de Zaragoza al mundo de los datos abiertos, y de acuerdo a las premisas establecidas anteriormente, la Sede Electrónica implementó una política en materia de *Open Data* de la web municipal. La misma debía dar cumplimiento, a su vez, a la Ley 37/2007 de reutilización de la información del sector público, por la que se insta a las administraciones a poner sus datos de carácter público a disposición de cualquier parte interesada.

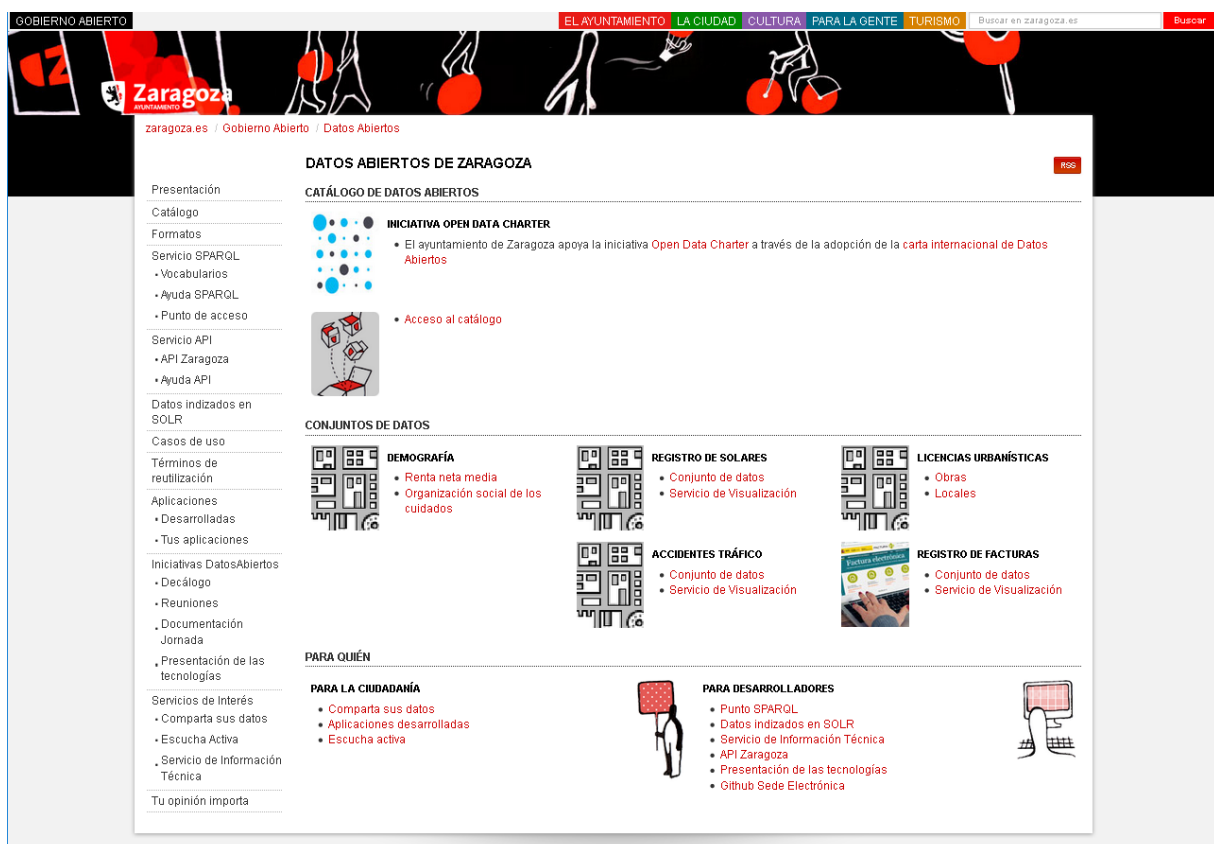


Figura 37. Página principal de Datos Abiertos Zaragoza.

“Datos de Zaragoza” es un proyecto del Ayuntamiento de Zaragoza que ofrece una serie de servicios que se publican a través de un portal específico de la web municipal. A través del mismo se busca fomentar una apertura efectiva de los datos públicos que obran en su poder para facilitar la reutilización de la información por parte de la ciudadanía, las empresas y otros organismos, lo que ofrece un aumento de la transparencia en la administración, el incremento de la participación ciudadana y la posibilidad de crecimiento económico en distintos sectores.

Las siguientes secciones muestran la metodología desarrollada para la publicación de los datos en el portal del Ayuntamiento de Zaragoza y algunos resultados, vinculados al día a día, de este portal.

### 5.2.1. Metodología

La metodología de trabajo tiene como objetivo la descripción de las acciones necesarias para la exposición de conjuntos de datos de carácter público en formatos que permitan el procesamiento automático, utilizando para ello tecnologías abiertas y estándar. Esta metodología pretende establecer las pautas y características de diseño que se deben seguir para el desarrollo y mantenimiento de un esquema de URI estable, persistente y extensible. Este esquema de URI es el que brindará una identificación única y fija a los conjuntos de datos, de forma que proporcione la base mínima necesaria para habilitar el mecanismo de Reutilización de la Información Pública en el Ayuntamiento de Zaragoza.

Los conjuntos de datos que pueden ser expuestos para su reutilización pueden ser de dos tipos: datos en crudo, o ficheros estáticos que incluyen los datos en formato XML, CSV, JSON, entre otros, y datos enlazados (*Linked Data*), expresados semánticamente siguiendo los principios de la Web Semántica. Para la publicación de estos datos es necesario un sistema, una metodología que permita su persistencia y gestión.

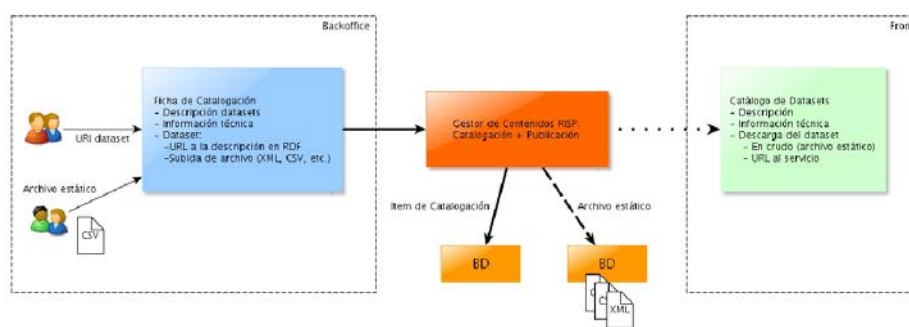


Figura 38. Esquema de la herramienta de gestión del Catálogo de conjuntos de datos

Desde sus inicios, la Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza ha apostado por el diseño, desarrollo e implantación de nuevos servicios basándose en una metodología de trabajo certificada por AENOR (WCAG 2.0) que tiene como objetivo el que los datos sean únicos, compartidos, accesibles y reutilizables por terceros, lo que ha facilitado el que la implantación de esta metodología se realizara sin afectar a los procedimientos de actualización de contenidos de la sede electrónica. Seguidamente se detallan los pasos principales de esta metodología.

#### 5.2.1.1. Identificación y selección

El objetivo de esta fase es la identificación de los conjuntos de datos que serán expuestos para su reutilización. Se estudian todas las variables técnicas y administrativas que influyen en la obtención y publicación de los mismos: los dominios de información, su procedencia, formatos, posibles limitaciones técnicas de los sistemas y licencias de uso y el hecho de que algunos datos son más adecuados para la publicación que otros. En esta fase es importante analizar la viabilidad de incorporar los conjuntos de datos y los formatos solicitados por la ciudadanía a través de “Consulta Ciudadana”.

A continuación se especifican los parámetros que se tienen en cuenta para la selección de los conjuntos de datos más adecuados para su publicación:

- Relevancia de la información por ser obligatoria su publicación por la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno; por la Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón o por la Ordenanza sobre Transparencia y Libre Acceso a la Información del Ayuntamiento de Zaragoza.
- Relevancia de la información para la ciudadanía. Teniendo en cuenta los distintos perfiles de usuario que existen (si tienen conocimientos técnicos o son usuarios básicos, si pertenecen a distintos colectivos sociales, si tienen discapacidades, entre otros). Se indica si ha habido peticiones sobre algún dominio de información en concreto.
- Relevancia de la información para las empresas. Se valora el impacto y la posible utilidad de la información para las empresas que harán uso de ella. Es una aproximación que tiene en cuenta a las distintas organizaciones y el uso que harán de los datos, por ejemplo si serán para uso propio o con fines lucrativos.
- Relevancia de la información para la administración pública. Se valora el impacto y la posible utilidad de la información para el propio Ayuntamiento de Zaragoza y otros organismos públicos. Un ejemplo de uso puede ser la federación de contenidos por distintos departamentos y servicios.
- Frecuencia de actualización de los datos. La frecuencia de actualización y la previsión de crecimiento del conjunto de datos es otro factor clave a tener cuenta, ya que desde el punto de vista de la reutilización, los conjuntos dinámicos ofrecen normalmente mayor valor y posibilidades de explotación que los conjuntos estáticos.
- Volumen de información contenida en los conjuntos de datos. Es importante valorar el volumen de información de los conjuntos de datos candidatos, ya que, en general, a mayor cantidad de información, más valor tendrá el conjunto y mayor valor añadido se podrá obtener con su explotación y reutilización posterior.
- Recomendaciones de la UE para la publicación de los datos. Se tiene también en cuenta si la temática del conjunto de datos se corresponde con las sugerencias realizadas desde la Unión Europea para la difusión de información pública a través del informe MEPSIR (*Measuring European Public Sector Information Resources*). MEPSIR es un estudio que define, prueba y aplica una metodología para medir la Reutilización de Información del Sector Público en los Estados miembro y Noruega, que sirve como base para la Directiva 2003/98/EC sobre la infraestructura de interoperabilidad entre Miembros de la UE.
- Recomendaciones de organismos internacionales como OKFN<sup>25</sup> o el W3C. Por ejemplo, OKFN publica un censo<sup>26</sup> con conjuntos de datos recomendados para su publicación en los catálogos de datos abiertos.
- Reutilización por parte de los agentes reutilizadores en Zaragoza. Se tiene en cuenta también el potencial interés de este en cuanto a temática y formato de los conjuntos de datos a publicar, ya que ellos serán una parte importante a la hora de añadir valor a esos datos. A través de la consulta ciudadana se ha recogido el interés y la opinión de las personas y empresas interesadas en la reutilización de los datos públicos.
- Fuente de la información y localización de los datos. La localización de la información será importante a la hora de valorar la facilidad de acceso a dicha información. Puede ser que la información no esté al

---

<sup>25</sup> <http://okfn.es/>

<sup>26</sup> <http://es-city.census.okfn.org/>

alcance de la Oficina de Gestión de la Web Municipal y, por lo tanto, se alarguen los procesos y por la inmediatez de la publicación del conjunto de datos, todo ello aun existiendo una declaración global a nivel institucional.

- Política de acceso a los datos. Se primarán aquellos casos en los que los datos ya sean considerados previamente datos abiertos para evitar problemas adicionales que puedan venir derivados de cuestiones relacionadas con los derechos y/o la privacidad, así como para agilizar los procesos de publicación ante la posibilidad de que haya que solicitar permisos de acceso temporal para las personas que trabajen en el proyecto.

Cualquier conjunto de datos es susceptible de ser publicado para su reutilización, salvo que se considere:

- Información excluida por intereses públicos: Actuaciones políticas, defensa y seguridad, política monetaria, investigación de delitos, información con materias clasificadas o información registral.
- Información excluida por intereses de terceros: Información que contenga datos de carácter personal, información cuyo acceso pueda afectar a intereses de terceros o a intereses colectivos. Debemos tener en cuenta el Procedimiento PR-14 de protección de datos de carácter personal, de forma que no se haga ningún tipo de tratamiento que vulnere la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Siempre y cuando se cumplan las restricciones anteriores y los recursos lo permitan, cualquier conjunto de datos debería ser publicado. Se ha elaborado una clasificación de los dominios recomendados para ser difundidos en función de la valoración de los criterios establecidos. Se fija una cuantificación de la relevancia de cada criterio, que puede tomar los valores Bajo, Medio y Alto. Nótese que existen criterios que se tendrán en cuenta para la selección final de los conjuntos de datos y no aparecen especificados en el registro. Estos criterios son la localización de los datos y la política de acceso a ellos.

#### 5.2.1.2. Análisis

Una vez que se ha identificado y seleccionado un conjunto de datos, en esta fase se analizará y valorará la forma más adecuada de preparar las salidas de la información. Se tendrán en cuenta el origen de la misma, su frecuencia de actualización, el formato demandado por los agentes reutilizadores y los formatos estándares del W3C u otras organizaciones similares. Siempre que los recursos técnicos y humanos de la Oficina de Gestión de la Web Municipal lo permitan, se publicará la información en varios formatos.

Los criterios que se tienen en cuenta para elegir un mecanismo o un formato están relacionados con el favorecer los intereses de los agentes reutilizadores (ciudadanía, empresas y otras administraciones públicas) y del propio ayuntamiento. Pero también están relacionados con aspectos técnicos:

- Contenidos dinámicos:
  - La información se encuentra en una Base de Datos y se integrará directamente en el *triple store* Virtuoso.
  - SPARQL endpoint. Se determinará si utilizamos Virtuoso, o bien si es necesario preparar salidas ad hoc para el conjunto de datos.
  - La información georreferenciable se publica en formatos geoRSS y geoJson, utilizando la aplicación georref, que consiste en un API REST que permite obtener los resultados en XML, JSON, etc.

- Contenidos estáticos: Si la información no se encuentra en una Base de Datos, se comprobará si su formato puede ser incorporado directamente en el catálogo de datos abiertos o si es necesario hacer alguna transformación.

Para la representación de los formatos se pueden utilizar los siguientes: XML, CSV (*Comma-Separated Values*), ODF (*Open Document Format*), RSS (*Really Simple Syndication*), GEORss. (RSS + Coordenadas geográficas), JSON (*JavaScript Object Notation*), RDF (*Resource Description Framework*), SHP (*Shapefile*), SPARQL JSON, JSON-LD, SPARQL XML, RDF-XML., XLS (Microsoft Office Excel), WMS (*Web Map Service de OGC*), WFS (*Web Feature Service de OGC*), y resultado de la consulta al punto SPARQL en formatos JSON, XML o RDF.

#### 5.2.1.3. Modelado

El objetivo de esta fase, siempre que sea viable técnicamente, es la generación de una base de conocimiento semántico en RDF<sup>27</sup> (*Triplestore*), basándose en información procedente de bases de datos relacionales, y la posterior creación de un punto de consulta SPARQL sobre esos datos. Además, para el servicio de la información se realiza la gestión del mapeo de las URI de los recursos con sus representaciones usando las recomendaciones del W3C. El sistema, en función del agente que hace la petición, permitirá servir dos tipos de documentos a través de redirecciones 303: HTML legible para personas y RDF (RDF/XML) para el procesamiento automático.

Se debe realizar una tarea de modelado en la que, según el conjunto de datos con el que se trabaje, se tendrá que elegir el/los vocabularios y las clases con los que se van a describir los datos, siempre basándose en otros vocabularios de referencia. Entre las ontologías de base están los Términos de Dublin Core, FOAF, OE-Gov y Geonames.

Se deben tener en cuenta los conjuntos de datos ya modelados para reutilizarlos y ampliarlos, además de enlazar nuestros datos con fuentes externas para que posean una mayor riqueza. Entre las fuentes utilizadas para enlazar con datos externos está la dbPedia, representación semántica de la Wikipedia, y Geonames, base de datos sobre lugares geográficos de gran utilidad para enriquecer la descripción de lugares en Zaragoza. Dependiendo del caso específico, como el de la incorporación de referencias a Geonames, se incluyen referencias (*rdfs:seeAlso*) a los recursos de Geonames. Se utilizan *scripts* que hacen llamadas a la API de Geonames para obtener el identificador que compone el URI del recurso.

Los primeros conjuntos de datos que fueron modelados son:

- Turismo: Agenda de actividades, monumentos, alojamientos, edificios históricos y zonas verdes.
- Oferta de Empleo: Plazas ofertadas con sus diferentes estados, grupos profesionales, plantillas de personal, tipos de examen, turnos de ingreso, escalas profesionales y anuncios relacionados
- Centros Municipales: Centro de servicios, edificios, organismos públicos, áreas organizativas, poblaciones destinatarias y materias y tipos de centros.
- Trámites y Servicios: Procedimientos, formas de tramitación, normativa, lugar de presentación, preguntas frecuentes, materias y destinatarios.

#### 5.2.1.4. Publicación

Tras seleccionar los datos que serán expuestos y el formato en el que se publicarán, un gestor de contenidos (agente expositor) pondrá a disposición del público los distintos conjuntos de datos.

---

<sup>27</sup> <http://www.w3.org/TR/rdf-concepts/>

- Exposición de datos en ficheros estáticos. En cuanto se detecte un fichero estático susceptible de ser mostrado, el gestor de contenidos deberá exponer los datos utilizando el gestor de contenidos que ofrece una URL al recurso en sí. Además de la publicación del fichero de los datos, catalogará la información para que el Sistema de Gestión de la Web pueda incluir dicho conjunto de datos en su catálogo. Se recomienda convertir el fichero a un formato abierto<sup>28</sup>, si es que no lo es. Y además, formatearlo según algún esquema semántico estándar, de ser posible.
- Exposición de datos provenientes de canales RSS o servicios web. En el caso de que se detecte un conjunto de datos dinámico susceptible de ser publicado, como puede ser un canal RSS, un Servicio Web o una consulta a una base de datos, el gestor de contenidos debe asegurarse de que el acceso a dicho servicio está disponible para cualquier consulta externa. El servicio se identifica y se accede a través de una URL, que será la que se incluya en el catálogo de conjunto de datos. Cualquier nuevo RSS o Servicio Web público deberá ser registrado e incluido en el Sitio Web de Datos Abiertos de Zaragoza.
- Exposición de datos en RDF y SPARQL. En el caso de que exista la posibilidad de modelar información en formato RDF, la publicación de la misma se deberá hacer a través del *triple store* Virtuoso<sup>29</sup>, una base de datos que permite almacenar, gestionar y publicar información en RDF. Existen varios métodos de inserción de la información, dependiendo de la fuente de datos: si procede de una base de datos relacional, de un fichero XML, de otra fuente RDF, etc. Para cada uno de los métodos y para cada tipo de información específica se deberán configurar las herramientas que convierten y estructuran de forma semántica la información. Además de la conversión e introducción de la información semántica en Virtuoso, el agente publicador deberá registrar cada uno de los conjuntos de datos para su correcta catalogación. La publicación de los datos siguiendo este sistema se ofrece en distintos formatos: SPARQL-JSON, SPARQL-XML, RDF/XML, RDF/N3, RDF/Turtle y HTML. La consulta a los puntos SPARQL se puede realizar desde el portal de datos abiertos.
- Exposición de Datos en RDFa. En determinados casos en los que se quiera fomentar la indexación de los datos publicados en el sitio web, la información representada en HTML se puede enriquecer con metainformación semántica para permitir un procesamiento automático más eficiente y conciso. Esto puede hacerse a través de la tecnología estándar RDFa, que incrusta marcado semántico en RDF dentro del código de las páginas HTML. Esta forma de publicación puede ser contemplada cuando se disponga de información modelada semánticamente y su información equivalente –legible– en la web. El propio portal de datos abiertos ofrece la representación del catálogo y de sus fichas en formato RDFa, modelada siguiendo un vocabulario internacionalmente reconocido, propuesto como parte del trabajo del Grupo de Interés de eGovernment del W3C (<http://www.w3.org/egov/>), conocido como DCAT (*Dataset Catalog Vocabulary*, (<http://vocab.deri.ie/dcat>) del que ya existe una segunda versión.

#### 5.2.1.5. Catalogación

Siempre que se pueda publicar, cualquier conjunto de datos deberá ser descrito y publicado en un catálogo, utilizando los formatos básicos disponibles en crudo o bien transformándolos en un formato procesable automáticamente, más sofisticado y que permita una reutilización más sencilla, completa o inmediata. El catálogo se define usando el vocabulario estándar ya mencionado DCAT (*Dataset Catalog*), que permite la interoperabilidad con cualquier vocabulario del mundo, y se generará automáticamente mediante los datos introducidos por los catalogadores a través de una aplicación que está integrada en el sistema de gestión de contenidos de la web del Ayuntamiento de Zaragoza. Gracias a esto, cualquier agente reutilizador puede encontrar de forma automática los

<sup>28</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Formato\\_abierto](https://es.wikipedia.org/wiki/Formato_abierto)

<sup>29</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Virtuoso\\_Universal\\_Server](https://en.wikipedia.org/wiki/Virtuoso_Universal_Server)

conjuntos de datos publicados por el Ayuntamiento de Zaragoza, así como hacer búsquedas o combinar los resultados con otros catálogos.

Los conjuntos de datos que pueden ser publicados para su reutilización pueden ser de dos tipos: datos en crudo, o ficheros estáticos que incluyen los datos en formato XML o CSV, entre otros, y datos enlazados (*Linked Data*), expresados semánticamente siguiendo los principios de la Web Semántica. Para la publicación de estos datos es necesario un sistema que permita su persistencia y gestión.

Cuando se vaya a actualizar el catálogo, el editor podrá editar un formulario web con la información de las fichas de catalogación de la entrada del catálogo. El editor tiene la posibilidad de enlazar la dirección donde se encuentra el conjunto de datos (por ejemplo, un servicio web o un volcado de un SPARQL) o subir un fichero estático (puede ser un fichero XML, CSV o PDF). El gestor de contenidos del Sitio Web Datos Abiertos Zaragoza se ocupará de la persistencia del fichero, si fuese necesario, y de la catalogación del conjunto de datos. Posteriormente, se ocupará de permitir el acceso a ese repositorio de ficheros y de generar el catálogo en diferentes vistas para los agentes reutilizadores finales.

El proceso de catalogación tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Cada conjunto de datos estará identificado por una URI única que sigue el esquema de URI.
- El *dataset* puede contener datos en dos formatos: en crudo, archivos estáticos en diferentes formatos (CSV, XLS, XML, etc.), y servicio HTTP, información obtenida tras hacer una llamada a un URL (servicio web, *endpoint* SPARQL).
- Un *dataset* puede tener varios formatos asociados (ficheros en crudo en distintos formatos y/o URLs HTTP).
- Se almacenan los ficheros en crudo que contienen en un sistema de persistencia.
- Los ficheros en crudo serán publicados y accesibles para descarga de los agentes reutilizadores.
- Este sistema de persistencia funcionará como un repositorio de versiones de los ficheros que contienen los conjuntos de datos.
- Cada *dataset* puede estar materializado en distintos formatos. Por ejemplo, un informe medioambiental sobre la calidad del aire puede estar representado en un fichero CSV y en XML, aunque se trate de la misma información).
- Cualquier versión del *dataset* será añadida al catálogo.
- Las entradas del catálogo pueden ser modificadas si se trata de errores tipográficos.
- Las entradas del catálogo pueden ser borradas, al igual que los registros y ficheros asociados, aunque no se recomienda, salvo necesidad.

#### 5.2.1.6. Reutilización

Como fase final de la metodología, una vez publicados y catalogados los conjuntos de datos, se llevan a cabo las estrategias de difusión y fomento de su reutilización por parte de los agentes reutilizadores. De acuerdo a la Directiva 2003/98/CE del Parlamento Europeo, relativa a la reutilización de la información del sector público [2], estos agentes serán personas físicas o jurídicas que los utilicen con fines comerciales o no comerciales distintos del propósito inicial que tenían esos documentos en la misión de servicio público para la que se produjeron. El intercambio de documentos entre organismos del sector público en el marco de sus actividades de servicio público

no se considerará reutilización. No obstante, se promueve el uso de los mismos por parte de todas las unidades de gestión del propio Ayuntamiento de Zaragoza.

Como prueba de concepto de reutilización se ofrecen aplicaciones sencillas que utilizan los conjuntos de datos publicados. Estas aplicaciones podrán ser tomadas por cualquier agente reutilizador como base para sus propios desarrollos o incluso para su uso directo, si es de su interés. Entre los servicios piloto desarrollados se encuentran: un buscador de centros públicos de Zaragoza integrado como aplicación de la red social Facebook, un buscador simple de los trámites del Ayuntamiento de Zaragoza y dos *widjets* (aplicaciones ligeras) para incorporar en sitios personales, páginas de inicio, móviles y otras, además de varios ejemplos disponibles a través de la plataforma GitHub<sup>30</sup>, elegida como la plataforma básica de desarrollo, comunicación y reutilización de código y contenidos de la Sede Electrónica.

Además de los ejemplos de reutilización, se está llevando a cabo una labor de difusión de la iniciativa a través de una consulta ciudadana que se mantiene activa y a través de la aparición en medios de comunicación y en foros temáticos relacionados con la RISP. Por ejemplo, durante la celebración del Día del W3C en España en 2010, se realizó la presentación oficial del proyecto Datos Abiertos Zaragoza en la sede Zaragoza Activa y fue organizada conjuntamente por la Oficina W3C en España, CTIC y el Ayuntamiento de Zaragoza. Queremos indicar, también, que cada vez que se publica en el portal un nuevo conjunto de datos, se notifica en los diferentes canales de las redes sociales del ayuntamiento de Zaragoza, además de su publicación inmediata en los catálogos de Datos Abiertos tanto nacional<sup>31</sup> como europeo<sup>32</sup> al estar federados con ellos.

### 5.2.2. Servicios del sitio web “Datos Abiertos Zaragoza”

Como ya se ha mencionado anteriormente, la estrategia de datos abiertos del Ayuntamiento de Zaragoza mantiene como punto de contacto con los agentes reutilizadores el portal de datos abiertos de la entidad. Se trata de un proyecto del Ayuntamiento de Zaragoza presentado en 2010 que fomenta la apertura efectiva de los datos públicos que obran en su poder, facilitando la reutilización de la información por la ciudadanía, las empresas y otros organismos, lo que ofrece una potente base para la mejora de la transparencia de la administración, el incremento de la participación ciudadana y la posibilidad de crecimiento económico en distintos sectores, dado que el uso de formatos abiertos favorece las posibilidades de reutilización por terceros. Esta iniciativa fue reconocida como una web de cinco estrellas por Tim Berners-Lee, director del W3C, en mayo de 2011.

Datos Abiertos Zaragoza se traduce en una serie de servicios que se describen a continuación:

- **Catálogo de conjunto de datos:** Incluye los conjuntos de datos (publicados en la web), ordenados por temática, etiquetas (o *tags*) y por formatos de representación. Los agentes reutilizadores podrán buscar en función de sus preferencias. Se pretende ofrecer cualquier conjunto de datos públicos y en el mayor número posible de formatos, siempre buscando formatos abiertos para no limitar su uso. Este catálogo incluye, también, conjuntos de datos en formato *Linked Data* (tecnología Web 3.0 o Web Semántica). Estos conjuntos de datos están representados mediante formatos estándar y vocabularios internacionalmente reconocidos, lo que permite una reutilización más directa y fácil desde cualquier parte del mundo, ya que ofrece una interoperabilidad total con cualquier sistema estándar.

El catálogo se muestra como una rejilla con los distintos conjuntos de datos y con la información más relevante representada: breve descripción, formatos disponibles, procedencia y licencia. Es importante que desde la página del catálogo se encuentre una referencia a los términos de uso de los datos para que cualquier agente de reutilización pueda acceder a ellos. Cada conjunto de datos

<sup>30</sup> [https://github.com/zaragoza-sedelectronica](https://github.com/zaragoza-sedeelectronica)

<sup>31</sup> <http://datos.gob.es/>

<sup>32</sup> <http://www.europeandataportal.eu/>



tiene asociada una ficha con sus detalles específicos: descripción, fecha de creación, fecha de última actualización, tipo de licencia de los datos y formatos que se pueden encontrar, entre otros. Dentro de los conjuntos de datos existentes en el portal, los que se han utilizado para crear aplicaciones son las paradas de autobús, las estaciones de bicicleta, las estaciones de tranvía, las farmacias, las gasolineras y las paradas de taxi, en formato habitualmente ofertado por WFS; los puntos wifi y la agenda de actividades, en formato geoJson y geoRss; las incidencias en la vía pública (cortes de agua, cortes de tráfico), en formato geoRSS, y el estado del tráfico en tiempo real, en formato Json.

Además de los anteriores, los conjuntos de datos que más están siendo utilizados son el catálogo de procedimientos, la información turística, la oferta de empleo público y el perfil de contratante.

- **SPARQL: Protocol and RDF Query Language (SPARQL).** Ofrece a los desarrolladores y profesionales una gran potencia y flexibilidad a la hora de construir aplicaciones de calidad. Además de ofrecer datos de gran calidad en formato *Linked Data* (Tecnología Web 3.0 o Web Semántica), dispone de mecanismos de consulta para esos datos. En cuanto a SPARQL, es un lenguaje de consulta estándar que permite acceder a la totalidad de los datos que se exponen en formato *Linked Data*. Está dirigido a reutilizadores de la información.
- **Aplicaciones.** La comunidad de desarrolladores puede notificar al Ayuntamiento las aplicaciones (apps) que han desarrollado. Estas son las que conforman el catálogo de aplicaciones que utilizan datos públicos de la ciudad.
- **Buscador facetado.** Basado en Apache SOLR, publica los datos en formatos reutilizables (JSON, XML).
- **Consulta ciudadana.** Es un foro para la ciudadanía que fomenta el diálogo y la participación de cualquier parte interesada en los temas relativos a la ciudad. Este foro fue abierto el 8 de julio de 2010 y fue presentado mediante una nota de prensa que tuvo gran impacto en la ciudadanía. La plataforma utilizada para realizar esta encuesta popular es una herramienta comercial llamada "Uservoice", donde se configuraron dos foros para poder opinar sobre dos temas principales:
  - Conjuntos de datos que la ciudadanía desearía reutilizar
  - Visualizaciones o aplicaciones que desearía tener la ciudadanía a su disposición.Cualquier persona tiene la oportunidad de participar con sus sugerencias o votando las propuestas existentes. Los sectores más demandados son los de negocio y comercio, cartografía, medioambiente, datos sociodemográficos y transporte.

En el portal se publica la relación de los conjuntos de datos solicitados, si son de titularidad municipal y el estado de ejecución del servicio que dará respuesta a la petición realizada por la ciudadanía. Esta sección es de suma relevancia para tener un contacto directo con los diferentes agentes reutilizadores (<http://www.zaragoza.es/ciudad/risp/consulta.htm>).
- **API REST.** Servicio pensado para reutilizadores que pone a su disposición información sobre las operaciones que puede realizar sobre unos determinados conjuntos de datos de Zaragoza.
- **Formatos.** Sección dedicada a los formatos utilizados (<http://www.zaragoza.es/ciudad/risp/formatos.htm>) en donde se hace una breve descripción de los formatos en uso en el catálogo de datos.
- **Términos de uso.** Todos los conjuntos de datos que ofrece el Ayuntamiento de Zaragoza, si no se indica lo contrario, se publican bajo los términos de la licencia ColorIURIS<sup>33</sup>.
- **Buenas prácticas.** Ejemplos de aplicaciones que utilizan los conjuntos de datos publicados en el portal. Estas aplicaciones pueden ser las propuestas por el Ayuntamiento de Zaragoza o las desarrolladas

---

<sup>33</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Coloriuris>

por los agentes de reutilización. Hay un formulario que facilita a los agentes reutilizadores comunicar al ayuntamiento información sobre la aplicación desarrollada.

### 5.2.3. Reconocimientos

Los servicios de información ofertados a través de la web del Ayuntamiento de Zaragoza han tenido diferentes reconocimientos nacionales e internacionales. Los más desatacados son:

- “Planifica tu visita” (aplicación desarrollada en 2007). Mediante una ontología, se ha definido un modelo de datos que permite integrar de forma coherente la información disponible en las diferentes bases de datos y los servicios web de IDEZar, la infraestructura de datos espaciales del Ayuntamiento de Zaragoza. A través de una serie de adaptadores, los datos se transforman al formato RDF y se combinan en un modelo semántico. Es una aplicación elegida como Buena Práctica por el W3C.
- DatosAbiertos.zaragoza.es. Este proyecto se considera como uno de los pioneros en todo el mundo en la utilización de las tecnologías *Linked Data* para representar y difundir los datos públicos en formatos abiertos. Se puede considerar como uno de los pocos que alcanzan las 5 Estrellas Linked Data, que es el máximo nivel en el baremo propuesto por Sir Tim Berners-Lee (Director del W3C) en la clasificación del estado de estas iniciativas a nivel mundial. 2011.
- Premio por su iniciativa de Gobierno Abierto como "mejor proyecto en Participación Ciudadana y Gobiernos Abiertos en Administración pública" dentro del IV Congreso Nacional de Interoperabilidad y Seguridad (CNIS). 2014.
- Premio OKFN (24.02.2014) Conocimiento Abierto, Open Data y Transparencia. En la Categoría “Mejor iniciativa pública open data con implicación de la ciudadanía”. El proyecto presentado por la Web Municipal fue "Plataforma de Gobierno Abierto del Ayuntamiento de Zaragoza".
- Primer Premio ASEDIE (Asociación Multisectorial de la Información). Por su "creciente impulso en la apertura de datos, su compromiso y esfuerzo en los proyectos, la web de acceso claro, fácil e intuitivo, la inexistencias de restricciones indebidas, los datos desagregados en formatos reutilizables y la actualización periódica de los datos". 2014.

## 6. La Web Semántica e IDEZar

A lo largo de estos 10 años, uno de los crecimientos conceptuales y tecnológicos más destacados dentro de la web, y al que todavía le queda un gran camino por recorrer, es el vinculado a la Web Semántica. IDEZar no ha sido ajena a ese movimiento. En este capítulo se presentan algunos conceptos básicos y se muestra cómo se han llevado al desarrollo de servicios en la Infraestructura.

### 6.1. La Web Semántica y conceptos relacionados

De acuerdo con la Wikipedia, el término “semántica” (del griego *semantikos*, que quiere decir “lo que tiene significado”) se refiere a los aspectos del significado, sentido o interpretación de signos lingüísticos como símbolos, palabras, expresiones o representaciones formales. En principio, cualquier medio de expresión (lenguaje formal o natural) admite una correspondencia entre expresiones de símbolos o palabras y situaciones o conjuntos de cosas que se encuentran en el mundo físico o abstracto que puede ser descrito por dicho medio de expresión

Desde la puesta en marcha de IDEZar, se ha venido trabajando con diferentes aspectos semánticos de la información. El primero de ellos ha sido siempre la propia caracterización semántica o documentación de los datos. Recurriendo nuevamente a la Wikipedia, «‘Metadatos’ (del griego *meta*, meta, ‘después de, más allá de’ y latín *datum*, ‘lo que se da’, “dato”), literalmente “sobre datos”, son datos que describen otros datos. En general, un grupo de metadatos se refiere a un grupo de datos, llamado recurso». Un ejemplo típico de metadatos en el mundo geográfico lo constituye la leyenda de los mapas, que nos da las pautas para interpretarlos. En el ámbito de las IDAE, los metadatos son la base para la organización y el trabajo con la información en los procesos de almacenamiento, búsqueda y recuperación.

Otro de los aspectos clave de trabajo con la semántica en las IDAE en general, y en IDEZar en particular, es el de la georreferenciación de la información. Esta georreferenciación, entendida como la transformación de una descripción de localización comprensible por el usuario (p.e. "Zaragoza") en una descripción comprensible por una máquina, la cual se resuelve en una posición sobre el mundo físico (p.e. "41.656,-0.877", "población", "capital de provincia", "50287"), hace la información más clara, posibilita un uso compartido en la web en general y es clave para la Web Semántica en la que los componentes geográficos resultan relevantes (también denominada Web GeoSemántica). Se podría citar como ejemplo la descripción de la localización de un elemento de patrimonio cultural (como podría ser un molino), que se puede apoyar en diferentes nombres (su nombre oficial podría ser uno de ellos ) y por diferentes identificadores (como el código catastral de la parcela donde se sitúa o el código INE del municipio), así como en elementos subjetivos que incluyen la percepción humana (como sería el caso de la descripción de su localización por parte de un viajero), las convenciones sociales (como las diferentes denominaciones del lugar a lo largo del tiempo) y combinaciones de medidas objetivas (p. e. “a 5 km al norte”) con juicios subjetivos (como “a 5 min de un camino abandonado de Zaragoza”). Cada uno de estos nombres e identificadores es la puerta de acceso a diferentes sistemas de información, permitiendo publicar, compartir y acceder a información de comunidades de usuarios heterogéneas (p. e. una búsqueda distribuida a través de una red formada por servicios de distintas administraciones, basada en las diferentes formas de describir la localización). La georreferenciación permite no solo compartir información hacia al exterior, sino, lo que es más relevante, integrar y complementar la información existente con otra georreferenciada procedente de distintos servicios (como el uso actual del entorno del molino, el propietario actual, el nombre actualizado del municipio, el responsable de patrimonio de la comarca).

Como ya se ha visto en capítulos previos, IDEZar cuenta con servicios específicos para poder llevar a cabo trabajos de georreferenciación de contenidos y datos manejados por el Ayuntamiento (tanto en su uso externo hacia la ciudadanía como en su uso interno hacia los técnicos municipales).

El concepto de Web Semántica (del inglés *Semantic Web*) fue propuesto por Tim Berners-Lee (padre de la *World Wide Web*) como una vía para agrupar diferentes actividades que se estaban llevando a cabo para dar cabida a elementos semánticos en la web con un claro objetivo: mejorar la comunicación entre las aplicaciones informáticas que operan en la Red, reduciendo la necesidad de intervención de operadores humanos. Para ello, resulta clave añadir a los datos y servicios metadatos, es decir descripciones que puedan ser interpretadas automáticamente por otros servicios y aplicaciones, para lo cual tienen que contar con modelos y terminología estructuradas y sistematizadas mediante ontologías de dominio común.

## 6.2. Servicios semánticos en IDEZar

IDEZar nace en 2004 y ya desde 2005 se apuesta por el uso de la semántica mediante el desarrollo de un buscador semántico de trámites. Posteriormente, se van incorporando a la Infraestructura ontologías para localización, turismo, contratación y trámites, y acceso a datos *core* en RDF con un punto SPARQL, etiquetado RDFa, catálogo de datos abiertos, etc. Sin embargo, como ya se ha mencionado con anterioridad, uno de los servicios de IDEZar que ha actuado como buque insignia desde su puesta en marcha es el callejero. A ello ha ayudado el que esa aplicación cuente con grandes avances en usabilidad como el diseño responsivo, que lo hace accesible desde cualquier dispositivo móvil, el zoom progresivo, que mejora la interacción con la información cartográfica, o la búsqueda predictiva, que facilita la localización de las vías. En este sentido, a la hora de abordar un servicio de relevancia en el que la semántica pudiese aportar un valor significativo para la ciudadanía, se optó por este servicio.

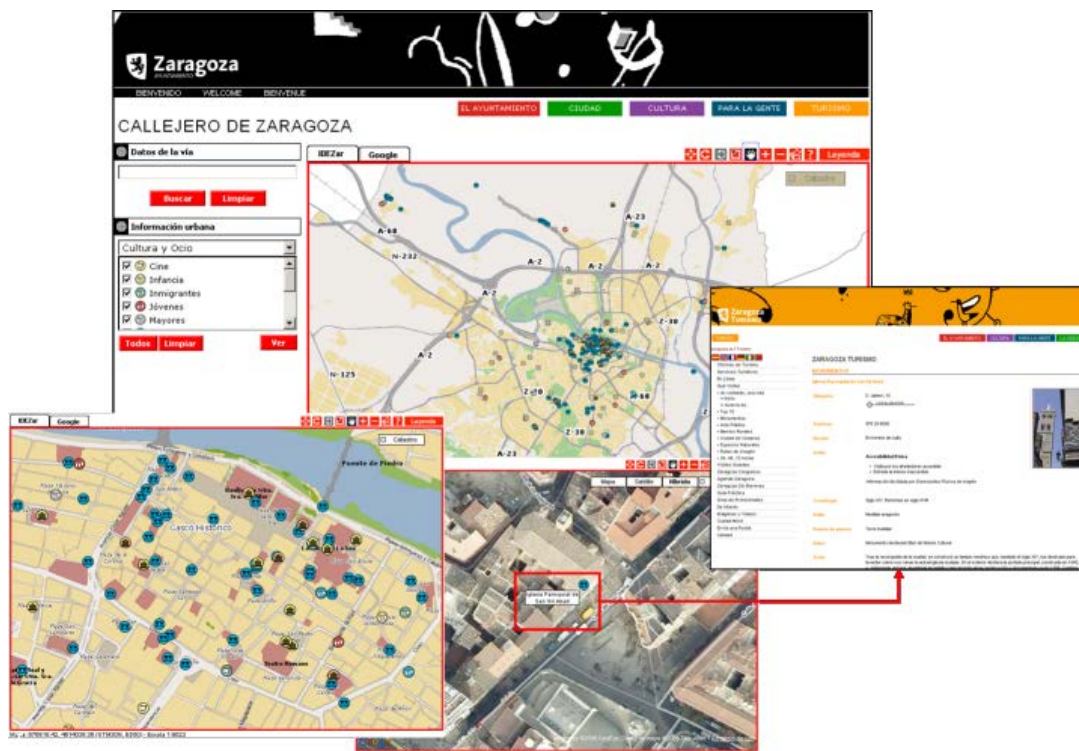


Figura 39. Callejero de Zaragoza en sus primeras versiones

El callejero es el primer servicio de IDEZar en el que se abordó la interoperabilidad con otras administraciones públicas. Así, desde hace mucho tiempo, el callejero ofrece, entre otras funcionalidades, la integración de información cartográfica de otras administraciones tales como Catastro, Cartociudad, Sistema de Información Territorial de Aragón y servicios del Instituto Geográfico Nacional. Ello es posible sobre la base de un elemento semántico básico que el mundo geográfico suele dar por descontado: la georreferenciación de la información (ya mencionada con



vinculación semántica de las vías de la ciudad con estas fuentes externas, el callejero permite descubrir la historia de las vías de Zaragoza mediante su enlazado semántico. Así, por ejemplo, es posible conocer quién fue Emilia Pardo Bazán o qué ocurrió en los Sitios de Zaragoza.

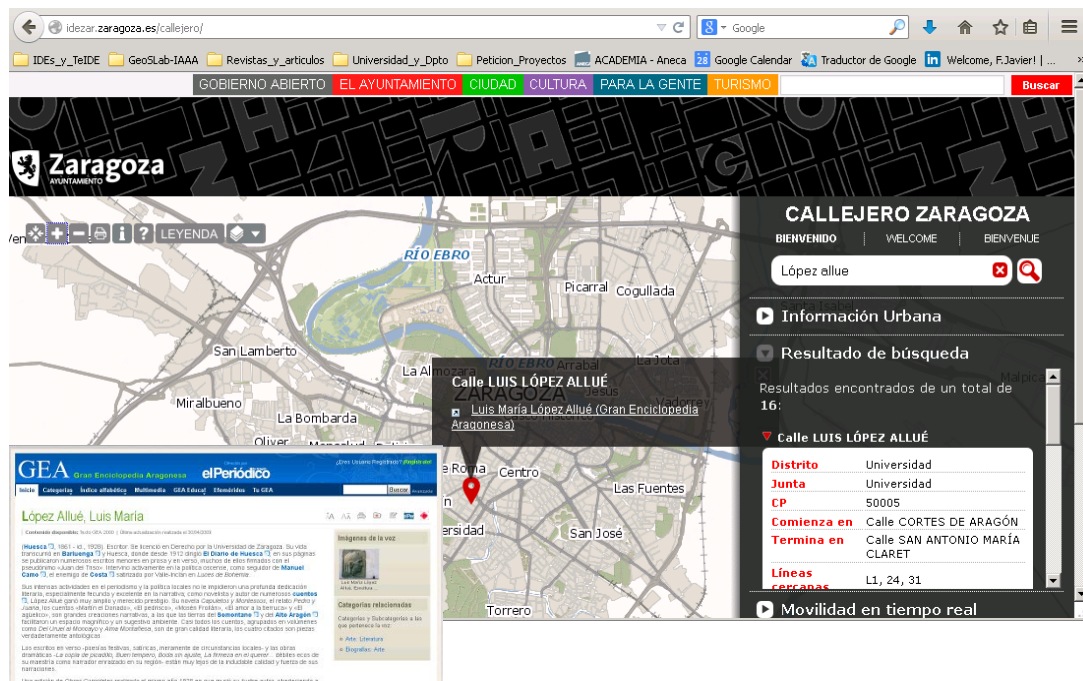


Figura 42. Enlazado semántico de vías con la Gran Enciclopedia Aragonesa

Entre los retos superados para conseguir ofrecer esta funcionalidad se encuentran la definición de los procesos de enlazado entre las vías y las fuentes externas, la validación de los mapeos obtenidos para asegurar la calidad de la información a ofrecer a la ciudadanía y la publicación de toda la información resultado para su reutilización a través del Portal de Datos Abiertos de la web municipal del Ayuntamiento de Zaragoza (ya que uno de los objetivos que siempre se han planteado en IDEZar es que los servicios no sean monolíticos, sino que actúen siempre aportando valor a la Infraestructura). Para este último caso, el Grupo de Ingeniería Ontológica de la Universidad Politécnica de Madrid<sup>34</sup> dirigió la elaboración de una ontología que dotase de significado a los elementos de las vías. Esta ontología buscaba facilitar la comprensión de los datos por los potenciales reutilizadores, de modo que se maximizó el uso de vocabularios conocidos (como Geonames, geoSparql o modelo de direcciones de la Administración General del Estado) y se describieron nuevas etiquetas en los casos que fue necesario. El resultado final está disponible en linkeddata.es<sup>35</sup>, portal de una red que trabaja a nivel nacional en colaboraciones en materia de web semántica y datos abiertos.

34 <http://www.oeg-upm.net/>

35 <http://vocab.linkeddata.es/datosabiertos/def/urbanismo-infraestructuras/callejero.html>

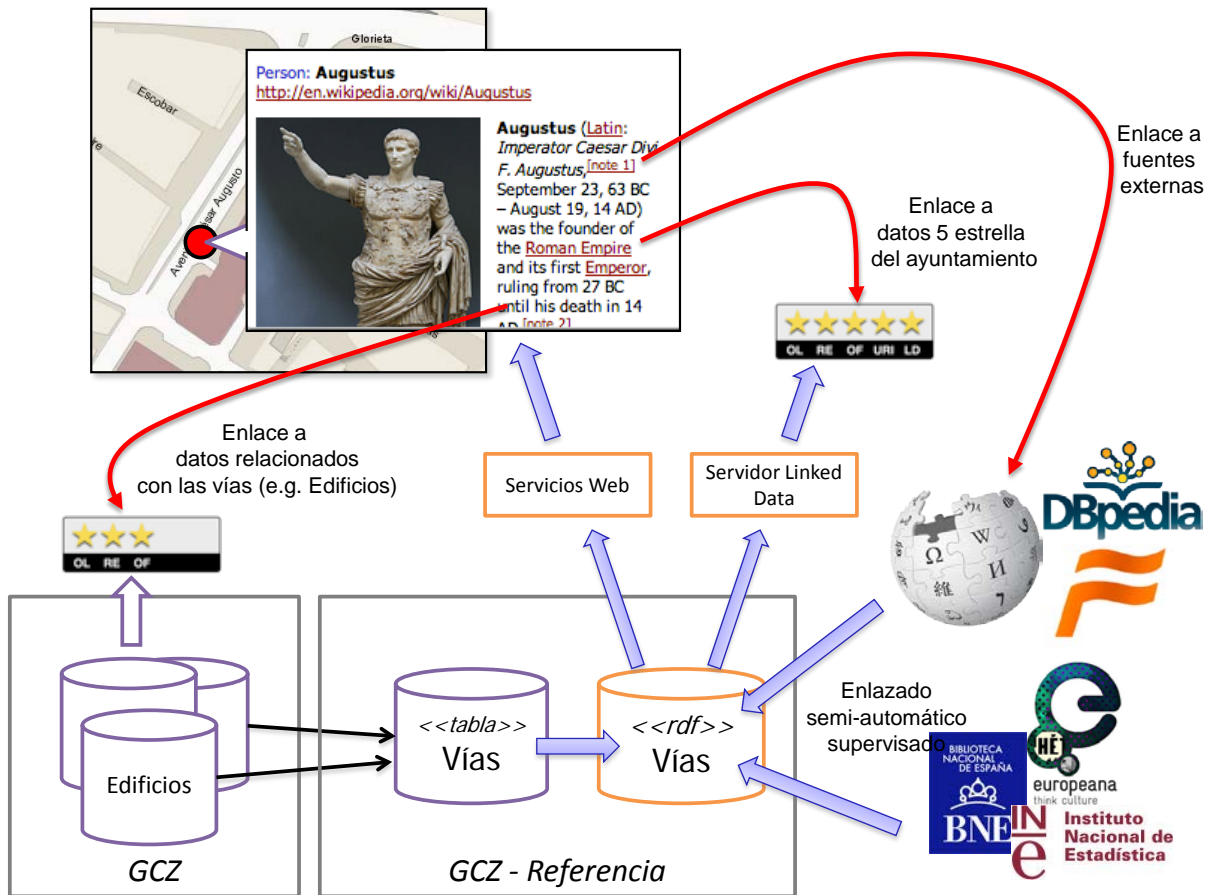


Figura 43. Esquema general de enlazado de la información de las vías públicas

El resultado final es un servicio de callejero que aporta un gran conjunto de valores adicionales sobre la base del uso de la semántica. Es un servicio que claramente marca diferencias con otras soluciones presentes en Internet (tanto para Zaragoza como en el caso de otras ciudades). De este modo, nuevamente IDEZar ha ofrecido al Ayuntamiento elementos de referencia que le permiten destacarse como institución frente a otras ciudades.

## 7. IDEZar como herramienta de investigación

Uno de los grandes retos de las IDAE ha sido el poder actuar como herramientas capaces de servir de soporte al desarrollo de actividades de investigación. En este sentido, IDEZar, más allá del componente innovador que siempre la ha caracterizado, ha tratado de aportar valor al entorno investigador de y sobre la ciudad. Un claro ejemplo lo constituye el soporte dado a los trabajos de análisis de información sociodemográfica de la ciudad que se presentan en este capítulo y que se han extraído del trabajo titulado “Visualización y análisis de información sociodemográfica a través de los servicios IDEZar del Ayuntamiento de Zaragoza” presentado en el XXIV Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles [6].

### 7.1. La cartografía como interfaz para mejorar la usabilidad y consulta de la información pública

La cartografía es la ciencia, técnica y arte que se encarga del estudio y elaboración de los mapas. Por extensión, también se denomina así a un conjunto de documentos territoriales referidos a un ámbito concreto de estudio. Desde la introducción de las nuevas tecnologías en los ámbitos profesionales y personales, la cartografía (entendida en ambas acepciones) ha sido de las primeras en dotarse de su apoyo. Inicialmente, se desarrollaron plataformas y servicios para uso exclusivo de las administraciones [7] [8], pero hoy, los cambios sociales han favorecido el uso y divulgación de las herramientas de geovisualización [9] [10] [11] [12] [13]. Con estos servicios, la Administración garantiza la igualdad de oportunidades y de accesibilidad a la información a los ciudadanos. Por ello, y ante la creciente necesidad de los gobiernos locales de ofrecer resultados, tomar decisiones y gestionar un mayor número de variables territoriales en tiempos más reducidos, la cartografía temática se presenta como uno de los soportes idóneos de divulgación y consulta [14]. En esa línea, los Sistemas de Información Territorial, apoyados en las IDAE, han de constituir más que un soporte de visualización cartográfica de la información, un excelente medio para la visualización y espacialización de los datos [12] [13] [15] [16]. Constituyen uno de los componentes esenciales para la ordenación territorial y el urbanismo, los procesos de gobernanza y el acceso transparente de los pobladores a la información pública, aunque para ello sea necesario poner en práctica las reglas y transformaciones del lenguaje cartográfico [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24].

La incorporación de estas reglas cartográficas ha de ayudar a la correcta definición del problema, a las interrelaciones entre los distintos elementos del territorio y a su forma de representación espacial [22], manteniendo las características de la información pública y facilitando su comprensión [14].

La adecuada transmisión de la información territorial exige a la Sede Electrónica la utilización del lenguaje gráfico, codificando las variables reales de acuerdo a convencionalismos y normas propios de la cartografía temática para poder hacer llegar el conocimiento de la realidad al ciudadano [17] [25] [26] [18] [20]. Ello requiere el sometimiento a unas reglas idiomáticas que sean comprensibles para evitar distorsiones. Tradicionalmente, se ha hecho hincapié en los aspectos técnicos de las aplicaciones sin buscar, en muchas ocasiones, la correcta comunicabilidad de la información territorial [14]. Las innovaciones conceptuales, instrumentales y de soporte y la inmediatez en las representaciones gráficas han mejorado el valor referencial y el grado de detalle. Sin embargo, no hay que olvidar los aspectos semióticos y semiológicos de la cartografía temática para evitar errores de interpretación [14] [22] [24].

En este marco, uno de los objetivos perseguidos ha sido que las herramientas de mapas temáticos de los servicios IDEZar mantengan las reglas básicas de las composiciones cartográficas, siguiendo las



bases establecidas por Bertin en la década de los sesenta [17] y las reflexiones de Harley [27] sobre cómo transmitir mediante mapas temáticos los valores ideológicos de la sociedad en la que se insertan. Ello presupone un conocimiento profundo del motivo y variables a cartografiar, de los indicadores y métodos de discretización, y de una cierta sensibilidad en el tratamiento y transmisión gráfica de las conclusiones.

La correcta representación cartográfica obliga a transcribir al sistema gráfico la información del espacio urbano, diferenciando el contenido (información que se pretende transmitir) del continente (las propiedades del sistema gráfico), y a seleccionar, dentro del lenguaje cartográfico, aquellas variables visuales que más se adaptan al mensaje que se quiere transmitir.

## 7.2. Herramientas para la visualización de la información sociodemográfica

Tomando como punto de partida las herramientas y servicios ya en marcha en IDEZar, se abordó el trabajo de construcción de una herramienta basada en un visualizador interactivo que permitiese dar acceso mediante cartografía temática a la información sociodemográfica de la ciudad de forma homogénea junto al resto de información municipal (<http://idezar.zaragoza.es/visorDemografico>). Para ello, se han utilizado distintas escalas cartográficas de representación, atendiendo a la naturaleza del problema y al público al que va dirigido. Se ha trabajado con cartografías temáticas que tuviesen en cuenta la mezcla de variables visuales como el tamaño, el color y la intensidad, valorando su conveniencia para la divulgación o para usuarios expertos y especializados. Además, se ha garantizado un tratamiento estético que ayudase a la decodificación, facilitando una lectura sencilla de los resultados y potenciando la capacidad de relación para que el producto final sea más explicativo [22] y legible.

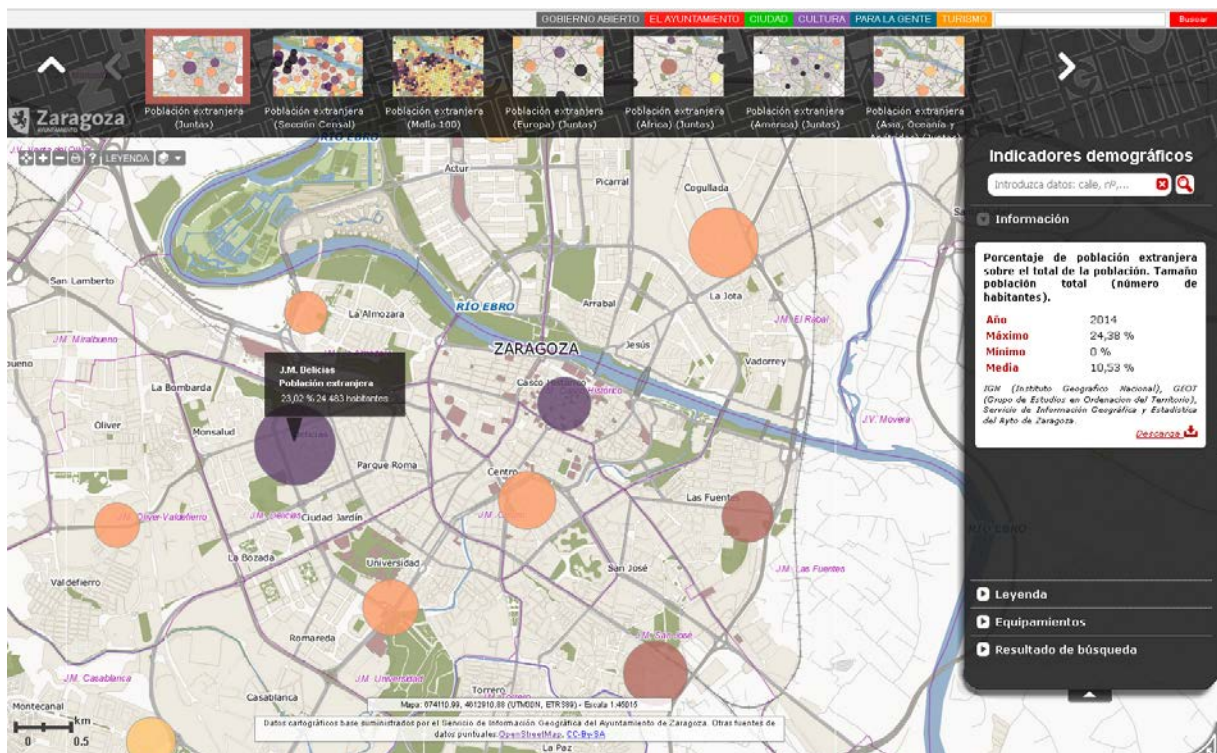


Figura 44. Población extranjera por Juntas

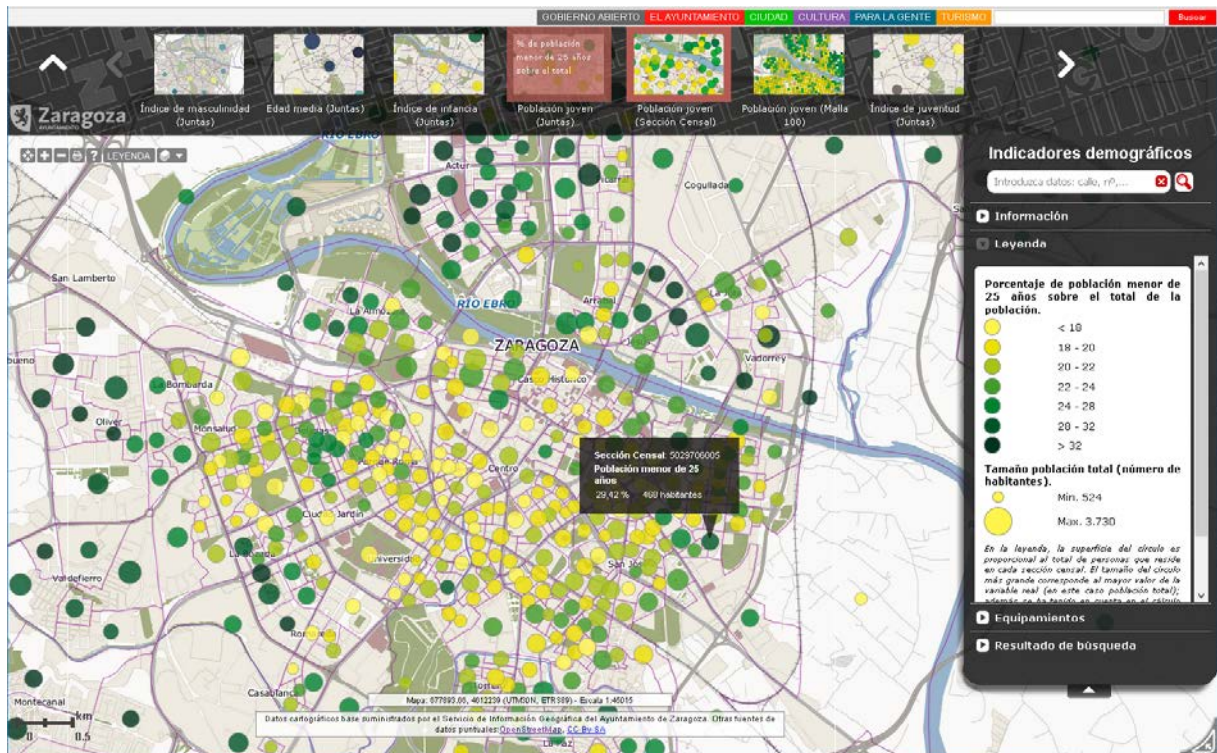


Figura 45. Población joven (sección censal)

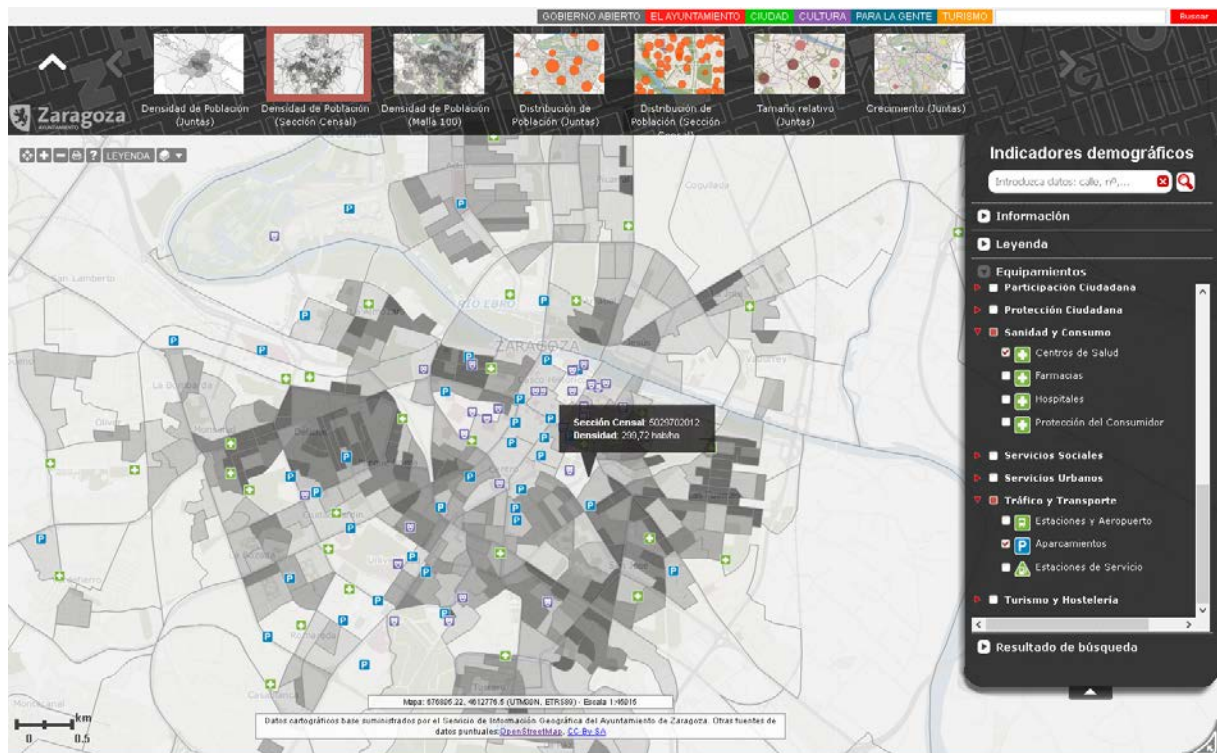


Figura 46. Densidad de población (sección censal)

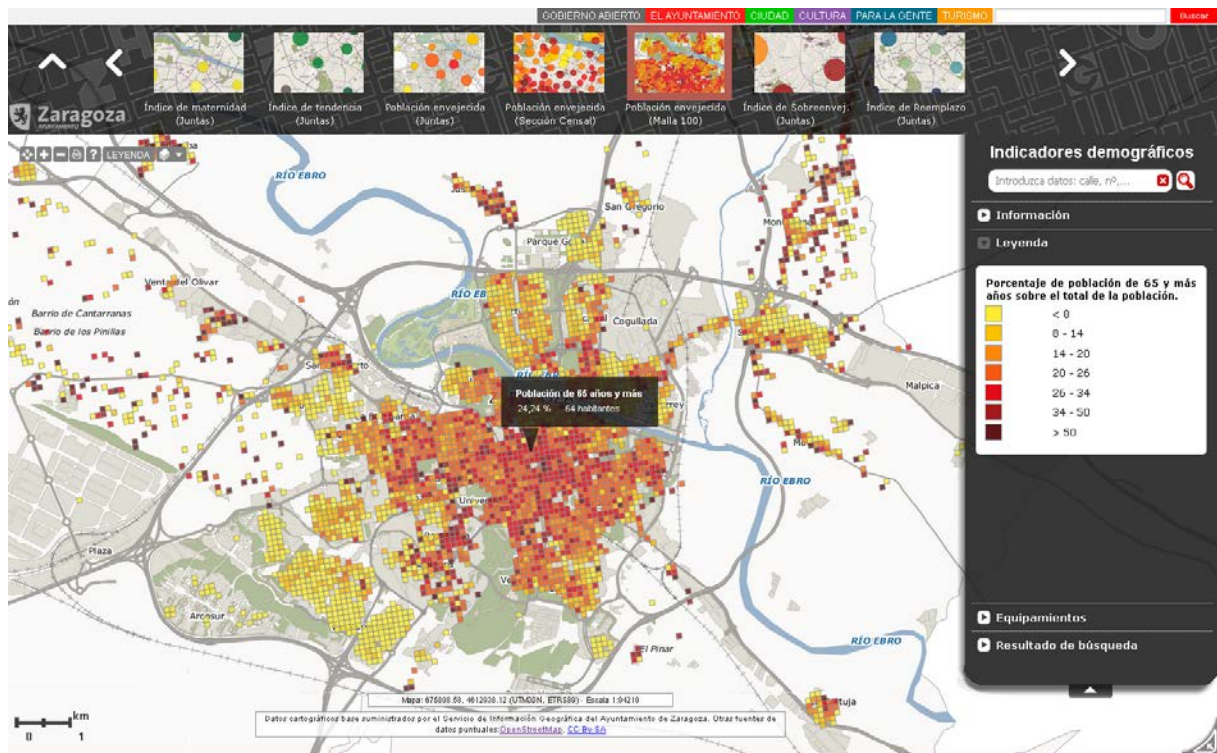


Figura 47. Población envejecida (malla de 100 metros)

Las principales características de esta herramienta cartográfica son:

- Independencia del dispositivo mediante tecnología multiplataforma —incluyendo *smartphones* y *tablets iOS* y *Android*, así como *PC*— y garantizando su funcionamiento en los principales navegadores en uso. Desarrollado sobre tecnología *HTML* y *JavaScript*, facilita una integración sencilla e intuitiva.
- Acceso eficiente a la cartografía conforme a estándares basados en las especificaciones *WMS* de *OGC* o *WMS-C* de *OSGeo*, así como otras de uso muy extendido, como *OpenStreetMap* o *Google Maps*, para poner a disposición de los usuarios información de distinta naturaleza.
- Trabajo con información vectorial a partir de formatos estándar para el intercambio de información cartográfica (*GML*, *GeoRSS*, *GeoJSON*). Muestra la información asociada a los elementos mediante *maptips* —un modo adicional de presentar los datos sobre las entidades geográficas del mapa al permitir su acceso interactivo a través del mismo— y los gestiona de manera eficiente, ofreciendo unos resultados óptimos con independencia del navegador.
- Herramientas para permitir al usuario interactuar de manera intuitiva con el visualizador de mapas, como navegación, cambio de escala, movimiento, cambio de mapa base o zoom progresivo.
- Búsqueda de direcciones y localización en el mapa.
- Visualización de la información con distintos niveles de agregación según la escala, adaptándose a las características del indicador a mostrar, permitiendo distintas formas de representación de los diversos indicadores (superficial, tamaño, *ráster*, entre otros) o la previsualización de mapas para facilitar la elección del usuario.
- Leyenda adaptada al tipo de indicador seleccionado que facilita la comprensión de la información visualizada sobre el mapa temático.

- Información detallada del indicador visible: descripción, fuente de datos, valores máximo, mínimo y medio, por mencionar algunos.
- Árbol de capas con equipamientos municipales organizados en temáticas para facilitar la visualización de toda la información de manera integrada.
- Impresión del mapa y del área seleccionada.

### 7.3. Resultados de la visualización de la información sociodemográfica a través de los mapas temáticos de IDEZar

La consideración de todos estos planteamientos técnicos, semióticos y semiológicos en el diseño de cartografía temática obligó a sintetizar una gran cantidad de información de manera muy concisa y en un espacio muy pequeño —donde coexisten multitud de elementos, variables, datos y textos—, manteniendo un orden, una estética y, por supuesto, unas reglas básicas de representación cartográfica como:

- Mostrar los datos. El diseño de datos no puede estar completo sin su propia información y una leyenda complementaria que precise su naturaleza (cualitativa o cuantitativa).
- Las descripciones no son suficientes y por sí solas pueden resultar inútiles. Lo mejor es utilizar las imágenes y gráficos: solo una imagen puede transmitir un gran volumen de datos en tan poco espacio y facilitar la interpretación y las complejas interrelaciones que existen entre los datos.
- Evitar la basura gráfica. Focalizar el diseño de datos en el mensaje que se ha de transmitir, evitando líneas innecesarias en las gráficas complementarias, simplificando los símbolos de norte y escala, seleccionando el número de etiquetas y definiendo unos fondos neutros que faciliten y agilicen la lectura del mapa.
- Quitar elementos innecesarios. La información relevante es lo prioritario, por lo que solo se deben incluir elementos de diseño que ayuden a entender los datos y la realidad de manera más eficaz. Del mismo modo, los textos o logotipos son elementos complementarios, por lo que su tratamiento tiene que evitar darles el protagonismo; por ello, se cuidará el tamaño y el tono utilizado —mejor gris que negro—.
- Diferenciación entre capas y niveles de información cartográfica. Las capas más importantes deben incorporar elementos o diferencias sustanciales en intensidad, valor, color y/o peso para ser distinguidas. De esta forma, además de diferenciar los niveles de información, se potencia la posibilidad de analizarlos e interrelacionarlos.
- Evitar colores y tonos excesivamente brillantes. Es conveniente reservarlos exclusivamente para la variable que se pretenda resaltar por encima del resto, siempre que no ocupe una excesiva superficie visual.

Por ello, el principio de diseño para esta cartografía temática urbana fue primar la sencillez y la claridad, evitando presentar demasiada información en un espacio pequeño, y maximizar la relación entre datos y representación gráfica. En términos de cartografía, esto significa que casi todos los elementos y variables dispuestos en el mapa deben dedicarse a representar los datos geográficos y no a incluir información extrínseca. Algunos elementos, como la leyenda, un título conciso y la información sobre la fuente, son evidentemente necesarios para entender los mapas y ayudar a decodificar e interpretar los datos espaciales expresados mediante las variables visuales.

Atendiendo a la naturaleza de la información, la escala de medida y la base espacial, se utilizó la propuesta de trayectorias cartográficas desarrollada por Zúñiga [22], considerando solo las variables informativas significativas para el análisis de la ciudad de Zaragoza y la elección de la variable visual más adecuada. De este modo, la elección entre mapas de coropletas, símbolos graduados o punteado dependía de los objetivos planteados previamente para cada mapa temático (véase la tabla adjunta).

Grandes temas	Nº	Título del mapa	Escala	Variable	Implantación	Variable visual	Prioridad	Ejemplo
1. Población total	1.1.	Densidad de población	Juntas	Densidad de población	Superficial	Intensidades de color	Alta	
	1.2.	Densidad de población	Seccion Censal	Densidad de población	Superficial	Intensidades de color	Baja	
	1.3.	Densidad de población	Malla 100?	Densidad de población	Superficial	Intensidades de color	Baja	
2. Estructura de edad	2.1.	Población envejecida	Juntas	Porcentaje de población de 65 y más años sobre el total	Puntual	Intensidades de color	Alta	
				Población total	Puntual	Tamaño		
	2.2.	Población joven	Juntas	Porcentaje de población menor de 25 años sobre el total	Puntual	Intensidades de color	Alta	
				Población total	Puntual	Tamaño		
2.3.	Indice de Sundbarg	Seccion Censal	Tipología estructural (Progresiva, estacionaria o regresiva)	Superficial	Color	Alta		
2.4.	Indice de Sundbarg	Malla 100?	Tipología estructural (Progresiva, estacionaria o regresiva)	Superficial	Color	Baja		
3. Nivel de formación	3.1.	Nivel de formación	Juntas	Población por nivel de estudios (Sin estudios, básicos, medios, superiores y doctorado)	Grafico de sectores	Color	Alta	
4. Migraciones	4.1.	Población extranjera	Juntas	Porcentaje de población extranjera sobre el total	Puntual	Intensidades de color	Alta	
				Población total	Puntual	Tamaño		

Tabla 2. Propuestas cartográficas para representar indicadores sociodemográficos

Así, en la representación de la información sociodemográfica se recurrió fundamentalmente a las coropletas y a la graduación por tamaño y para las infraestructuras y servicios de la ciudad de Zaragoza, la representación mediante simbología puntual. Su adecuada elección, gracias a las trayectorias cartográficas, [22] permitió presentar mejor la información, y por ende, ayudar a la interpretación de la realidad del espacio urbano.

Del mismo modo, como bases para la visualización pública y abierta de la información sociodemográfica, se eligieron las Juntas de Distrito, la sección censal y una malla o cuadrícula de 100 metros de paso. Actualmente, para las consultas técnicas, se está trabajando por manzana urbana, portal o edificio, y mallas o cuadrículas de 50 y 25 metros. La utilización de grandes escalas —manzanas o edificios— puede resultar más operativa para conocer la composición sociodemográfica, los hábitos de consumo y la calidad tanto en la prestación de servicios como en la infraestructura pública, y por ende, para el desarrollo de las intervenciones en los barrios consolidados. El aumento de la escala multiplica la heterogeneidad de la distribución espacial de los fenómenos sociales y permite obtener conclusiones socioterritoriales de gran interés para la rehabilitación y regeneración urbanas. No obstante, se es consciente de que su uso se ha de restringir para el trabajo de las administraciones públicas y de que se puede valorar el acceso a todos los ciudadanos siempre que se garantice la preservación del secreto estadístico.

En esta primera fase se ha trabajado en cuatro niveles de información sociodemográfica para testear los primeros resultados, combinando diferentes tipos de información, escalas, modelos de visualización y trayectorias cartográficas. De este modo, se plantearon distintas opciones dependiendo de la resolución que se emplee y de la tipología de base espacial, ráster o vectorial.

## 7.4. Conclusiones de este trabajo

Con el presente trabajo se han querido proponer distintos modelos de cartografía temática que ayuden a los ciudadanos a visualizar la información de la ciudad bajo criterios democráticos, de gobernanza y de transparencia de la administración pública. La representación de la información en IDEZar mediante herramientas cartográficas dota a los ciudadanos de unas capacidades analíticas de la información urbana que ayudan a relacionar una multitud de variables de gran valor para los procesos de diagnosis. La sistematización y organización de la información mediante niveles o capas, así como la selección de las trayectorias cartográficas, sirven para diseñar mapas temáticos que respondan a los modelos de la semiótica clásica de Bertin e incorporen los avances tecnológicos en la gestión de visual de la información gráfica.

Asimismo, este trabajo ha sido una primera aproximación para demostrar nuevas posibilidades dentro de la propia institución. La implementación en la intranet de cartografías temáticas, con información sociodemográfica de mayor escala por manzanas, edificaciones o calles, permitiría a los técnicos y al Ayuntamiento análisis nuevos que favorecerían los procesos de gestión y planificación. Para lograrlo, se requiere aumentar la resolución del agregado y, con ello, la capacidad de análisis, ganando en matices y posibilitando la obtención de conclusiones más detalladas. En este sentido, las manzanas —y su correspondiente malla de cincuenta metros para los análisis ambientales—, por su capacidad de descripción y realización de interpretaciones del barrio formal, son las entidades geográficas que aportan un punto de vista más objetivo y, en definitiva, el mosaico del paisaje sociourbanístico adecuado [28] para los estudios previos a la rehabilitación y regeneración urbanas. Algunas experiencias ya se han desarrollado con éxito en otros trabajos [29] y se están implementando para su uso en la intranet municipal.

## 8. IDEZar como base de una *Smart City*

En los últimos años ha proliferado la idea de que las ciudades deben ser inteligentes con el fin de mejorar la atención a aquellos que participan de ellas (ciudadanía, empresas, entidades sociales, por mencionar algunos). En este sentido, son muchas las medianas y grandes ciudades de todo el mundo que se han lanzado a trabajar en esta línea, tratando de conseguir el sello de *Smart City* como un elemento diferencial que las hace mejores. En este capítulo se pone de manifiesto cómo Zaragoza, gracias a IDEZar, es una ciudad inteligente incluso desde antes de que se popularizase el término.

### 8.1. Introducción

De acuerdo con Caragliu, Del Bo y Nijkamp [30] (y también citado así en la Wikipedia), una ciudad puede definirse como inteligente (*Smart City*) cuando las inversiones en capital humano y social y aquellas en infraestructuras de comunicación tradicionales (transporte) y modernas (TIC) actúan como combustible en un desarrollo económico sostenible y en una alta calidad de vida, con una gestión prudente de los recursos naturales a través de la acción participativa y el compromiso. Por otro lado, la Fundación Telefónica<sup>36</sup> define *Smart City* como aquella ciudad que usa las TIC para hacer que tanto su infraestructura crítica como sus componentes y servicios públicos ofrecidos sean más interactivos y eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos. Dentro del ámbito de las IDE, G. Seisdedos [31] proponen una definición de *Smart City* como “un medio (no un fin) para conseguir que una ciudad crezca cualitativa y cuantitativamente mediante el aprovechamiento de las TIC. Cualitativamente mediante una mejora en la calidad de servicios que se ofrecen a sus ciudadanos y empresas. Cuantitativamente mediante un incremento en el número de habitantes y de empresas que albergan”. Para ello, es necesario incrementar los ingresos y reducir los gastos. En esta línea, Gildo Seisdedos [16] vincula el concepto de ciudad inteligente a una eficiencia basada en la gestión inteligente e integrada de las TIC y la participación ciudadana activa. Esto produce como resultado un nuevo tipo de gobernabilidad, con una genuina participación ciudadana en las políticas públicas.

Las ciudades inteligentes pueden identificarse (y ser clasificadas) a lo largo de seis ejes o dimensiones [32]: una economía inteligente, movilidad inteligente, un entorno inteligente, gente inteligente, vida inteligente y gobernanza inteligente. Parece claro suponer que estos seis ejes deben estructurarse en torno a un núcleo que permita su desarrollo de acuerdo a las necesidades de eficiencia anteriormente mencionadas. Las Infraestructuras de Datos Espaciales están perfectamente preparadas para ser el elemento central alrededor del cual construir todos los servicios que van a poder dotar de “inteligencia” a una ciudad.

### 8.2. La IDAE como elemento central

La siguiente figura presenta el esquema general que configura una IDAE como el eje central alrededor del cual construir los servicios de las *Smart Cities*. En el modelo se pueden observar tres claros niveles: toma de datos, procesamiento y explotación.

El nivel de captación (nivel inferior dentro de la figura) se divide en cuatro bloques principales:

- Datos de referencia. Constituidos por los datos básicos necesarios para servir de base a los aprovechamientos de la información. Suponen, por así decirlo, una “imagen” de fondo de carácter básico. Estos datos de referencia comprenden, fundamentalmente, la cartografía básica, el inventario y caracterización de los recursos municipales (edificios, servicios y otros elementos) y las estadísticas de base, que deben estar georreferenciadas o en condiciones de serlo.

<sup>36</sup> <http://smartcity-telefonica.com>

- Información en tiempo real. Este tipo de fuentes de información puede provenir de tres orígenes distintos: satélites, sensores desplegados en la ciudad y la propia ciudadanía. Esta última fuente resulta fundamental porque en una *Smart City* es imprescindible hacer participar a los habitantes, no solo como usuarios de los servicios ofertados, sino también como proveedores de información y colaboradores en la creación de contenidos. Esta aproximación entronca de forma natural con el paradigma de la Web 2.0.
- Datos históricos. Incluye tanto los datos propiamente dichos como sus correspondientes caracterizaciones. Estas fuentes históricas de conocimiento pueden tener valor por sí mismas, ofreciéndonos visiones de la ciudad en un pasado más o menos remoto, o, en especial, como base para análisis de la realidad actual y cómo la misma ha evolucionado con el tiempo.
- Informaciones de terceras partes. El ayuntamiento de una ciudad no es el único proveedor de datos y servicios vinculados a ella. Existe un gran número de entidades públicas y privadas (fundamentalmente administraciones públicas, empresas y otras organizaciones) que han puesto recursos de diferente naturaleza en Internet y cuya cobertura temática y/o geográfica ayuda al desarrollo de una *Smart City* (estadísticas de INE, parcela de Catastro e información medioambiental de las Confederaciones Hidrográficas son algunos de ellos). Aunque en ocasiones estas fuentes de información son conocidas y accesibles, la experiencia muestra que son muchos los servicios que están disponibles pero son desconocidos. Técnicas y servicios de “crawlerización” (rastreo de la web) resultan fundamentales para ofrecer un mayor y mejor nivel de recursos externos a la propia IDE [33] [34].

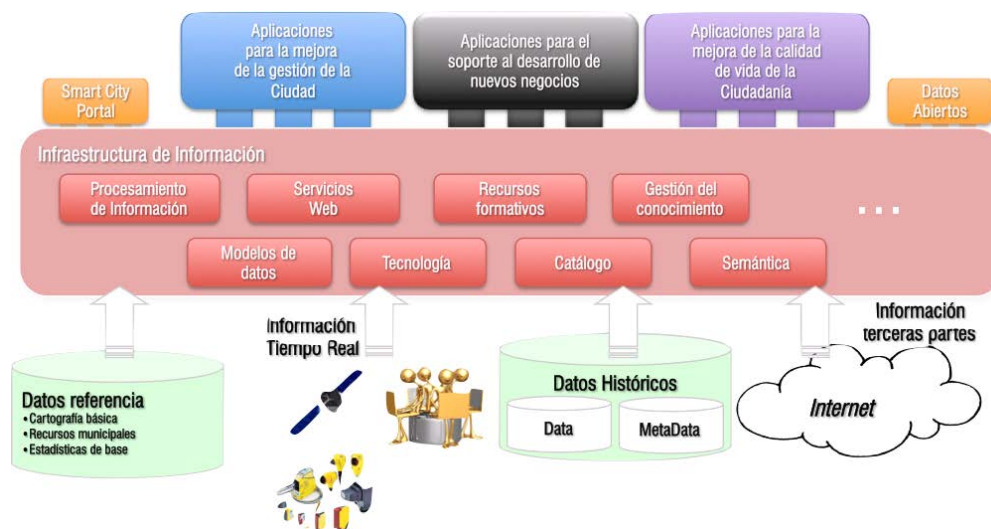


Figura 48. Esquema general que configura una IDAE como el eje central de una Smart City.

El nivel intermedio comprende los servicios típicos de una IDAE junto con los correspondientes catálogos internos de datos y servicios. Además, es necesario dotar a la infraestructura de los elementos que posibiliten una gestión y aprovechamiento de la semántica de los recursos.

Finalmente, se encuentra el nivel de explotación (parte superior de la figura) centrado en la oferta de aplicaciones y servicios de valor añadido en el entorno de la *Smart City*. Este nivel se vertebra en torno a cinco bloques fundamentales:

- Portal de la *Smart City*. Este elemento de difusión resulta fundamental para poder llegar a un público objetivo de gran tamaño. Este público será el que represente la rentabilización de los esfuerzos que se lleven a cabo para el desarrollo de la *Smart City*.



- Aplicaciones cuyo cometido es mejorar la gestión de la ciudad, con especial incidencia en la eficiencia de los servicios públicos.
- Aplicaciones para el soporte al desarrollo de nuevos negocios. Bien por sí mismos (aplicaciones que aprovechan la infraestructura para generar negocios directamente), bien como elementos de apoyo al desarrollo de nuevos negocios sin vinculación directa con la infraestructura (por ejemplo, aplicaciones de turismo ofrecidas por las administraciones públicas).
- Aplicaciones para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía. Las mismas pueden comprender un gran abanico de posibilidades y temáticas. Hay que tener en cuenta que, en ocasiones, no es necesario crear nuevas aplicaciones o servicios; a veces basta con utilizar las que el usuario está acostumbrado a usar, centrando el foco, de este modo, en la ciudadanía y en lo que está acostumbrada a manejar habitualmente (por ejemplo, utilizar Facebook o Twitter para fomentar la opinión pública).
- Resulta también oportuno dejar una puerta abierta al acceso a los recursos de la *Smart City* a través del paradigma y tecnologías de datos abiertos. Este último punto supone un elemento añadido de flexibilidad que posibilita un crecimiento con alto grado de autonomía.

Esta organización por niveles no debe considerarse excluyente a la hora de construir soluciones y productos. Así, por ejemplo, será de lo más natural que las aplicaciones para la mejora de calidad de la ciudadanía incluyan elementos que posibiliten tener una realimentación en tiempo real sobre el estado de la ciudad. De este modo, un consumidor de recursos se convierte, a su vez, en su proveedor.

### 8.3. Servicios inteligentes sobre IDEZAR

Siguiendo los seis ejes propuestos por los autores de "Smart cities – Ranking of European medium-sized cities" [32], sobre la base de IDEZar se han desarrollado numerosos productos y servicios. Seguidamente se presentan aquellos que pueden resultar más representativos, la mayor parte de los cuales ya han sido expuestos con anterioridad en este libro.

#### 8.3.1. Economía inteligente

Por "economía inteligente" se puede entender un desarrollo económico centrado en el valor que se añade a los productos y servicios como fruto de la inteligencia. La economía inteligente incluye factores de competitividad económica como innovación, emprendimiento, marcas o nuevos productos. Un ejemplo de economía inteligente lo constituye la aplicación "Farmacias Ahora! Zaragoza" [35].

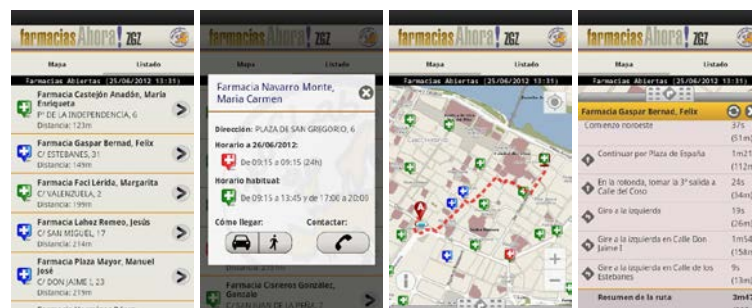


Figura 49. Pantallas de la aplicación "Farmacias Ahora! Zaragoza"

Este nuevo producto nace a iniciativa de una empresa privada, sin respaldo económico de ninguna administración pública, y tiene como principal objetivo ofrecer al ciudadano una información muy concreta: conocer cuáles son las farmacias abiertas que están a su alrededor, proporcionando

resultados en tiempo real para las 24 horas del día y los 365 días del año, incluyendo las farmacias de guardia y las de horario ampliado de todo el término municipal de Zaragoza. Para ello, utiliza los datos suministrados por el Colegio Oficial de Farmacéuticos de Zaragoza, que son distribuidos por medio de la iniciativa *Open Data* del Ayuntamiento de Zaragoza, junto con otros datos y servicios ofrecidos por IDEZar y por el proyecto OpenStreetMap.

### 8.3.2. Movilidad inteligente

Zaragoza Taxi: Aplicación oficial del Ayuntamiento de Zaragoza que permite localizar el taxi libre más cercano en tiempo real, así como saber qué taxis hay disponibles en las paradas más próximas. Muestra sobre el mapa de la ciudad la flota de taxis en tiempo real, permitiendo localizar con facilidad el más cercano, e incluso llamarlo directamente desde la aplicación. También localiza las paradas de taxis distribuidas por toda la ciudad y el número de taxis libres en cada una ellas.

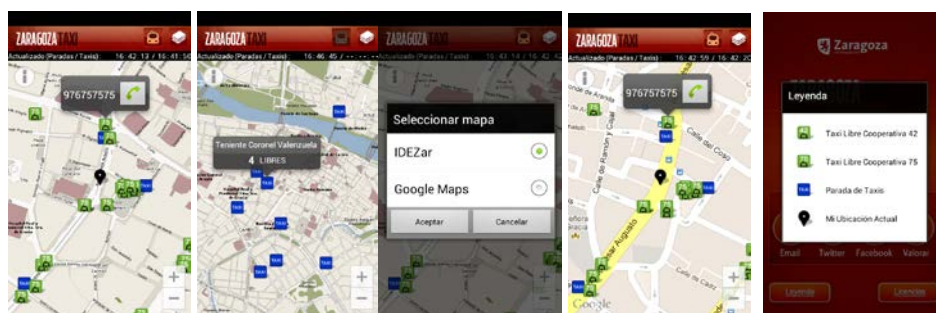


Figura 50. Pantallas de la aplicación “Zaragoza Taxi”

Zaragoza Rutas: Aplicación oficial del Ayuntamiento de Zaragoza que permite obtener la mejor ruta para desplazarse por la ciudad en transporte público. Permite a la ciudadanía planificar sus desplazamientos por Zaragoza en tiempo real mediante el cálculo de itinerarios personalizados, teniendo en cuenta sus preferencias respecto al uso de autobús y/o tranvía y momento del día, siempre con información oficial y actualizada. De esta forma, se minimizará la duración de los trayectos, mejorando la movilidad en transporte público por la ciudad. Esta App ha sido desarrollada como ampliación de la versión web [36].

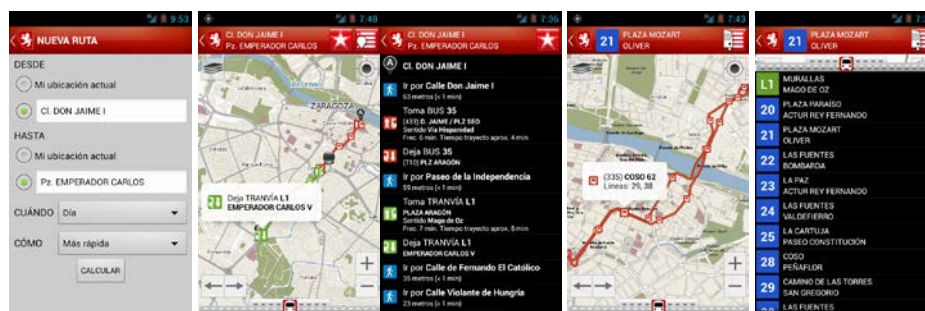


Figura 51. Pantallas de la aplicación “Zaragoza Rutas”

Zaragoza EstaZiona: Aplicación oficial del Ayuntamiento de Zaragoza que permite acceder a toda la información de interés relacionada con el estacionamiento en la ciudad. Permite visualizar sobre el mapa la ocupación de las zonas de estacionamiento regulado en tiempo real mediante un sencillo código de colores. Muestra, además, cada tramo de vía regulado para el estacionamiento, identificándolo como ESRE (mixto residente-rotativo) o ESRO (rotativo), así como la localización de los parquímetros. Incluye también todo tipo de información de interés para el estacionamiento: aparcamientos públicos con información detallada de sus accesos, estacionamientos para

minusválidos, aparcabicis y estacionamientos para motos. Incluso muestra las afecciones en la vía pública relacionadas con el tráfico en tiempo real.



Figura 52. Pantallas de la aplicación “Zaragoza Estaciona”

### 8.3.3. Entorno inteligente

Un “entorno inteligente” es aquel que busca la protección del medioambiente a través de un adecuado manejo y explotación de los atractivos, recursos y condiciones naturales (clima, espacios verdes y contaminación, por mencionar algunos).

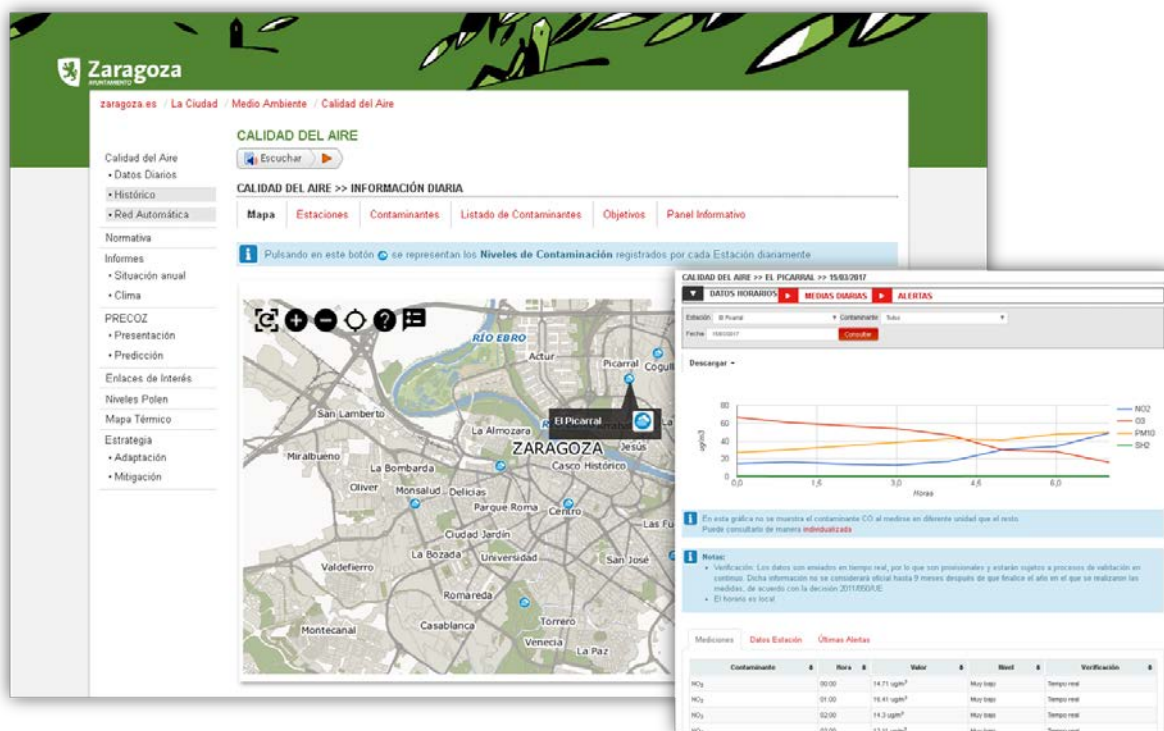


Figura 53. Información sobre calidad del aire de la ciudad

La publicación de la información medioambiental de la ciudad de Zaragoza ha sido una de las líneas de trabajo más activas sobre IDEZar desde su puesta en marcha [37], [38].

### 8.3.4. Gente inteligente

La gente inteligente no es solo descrita por el nivel de cualificación o la educación de los ciudadanos, sino también por la calidad de las interacciones sociales con respecto a la integración en la vida pública y la apertura hacia el mundo "externo". El Ayuntamiento de Zaragoza cuenta con una infraestructura que posibilita el desarrollo de mapas colaborativos por la ciudadanía (véase figura 7) sobre la base de uso de html5. El objetivo último es contar con los elementos necesarios que permitan consultar al ciudadano para tomar decisiones vinculadas a posiciones geográficas, como por ejemplo la ubicación de una estatua o quejas y sugerencias. Este concepto se pretende extender con el fin de que sean los propios vecinos los que propongan qué mapas quieren que se desarrollen y participe en ellos.

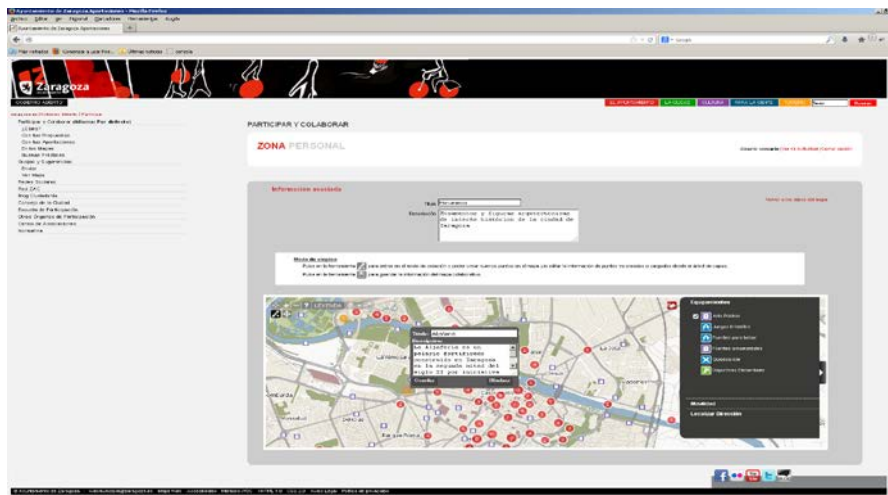


Figura 54. Elaboración de mapas colaborativos

### 8.3.5. Vida inteligente

“Vida inteligente” comprende diversos aspectos de la calidad de vida, como cultura, salud, seguridad, vivienda y turismo. En este marco, el Ayuntamiento de Zaragoza usa desde hace bastantes años sus mapas para ubicar eventos culturales y festejos. Para ello, se toman de base los mapas de la ciudad aportados por IDEZar, sobre los que se georreferencian los eventos que se quieren destacar. Esta información se publica a través de las correspondientes secciones de la web municipal y también en la agenda de la ciudad que, implementada sobre html5, es accesible desde dispositivos móviles (ver siguiente figura).

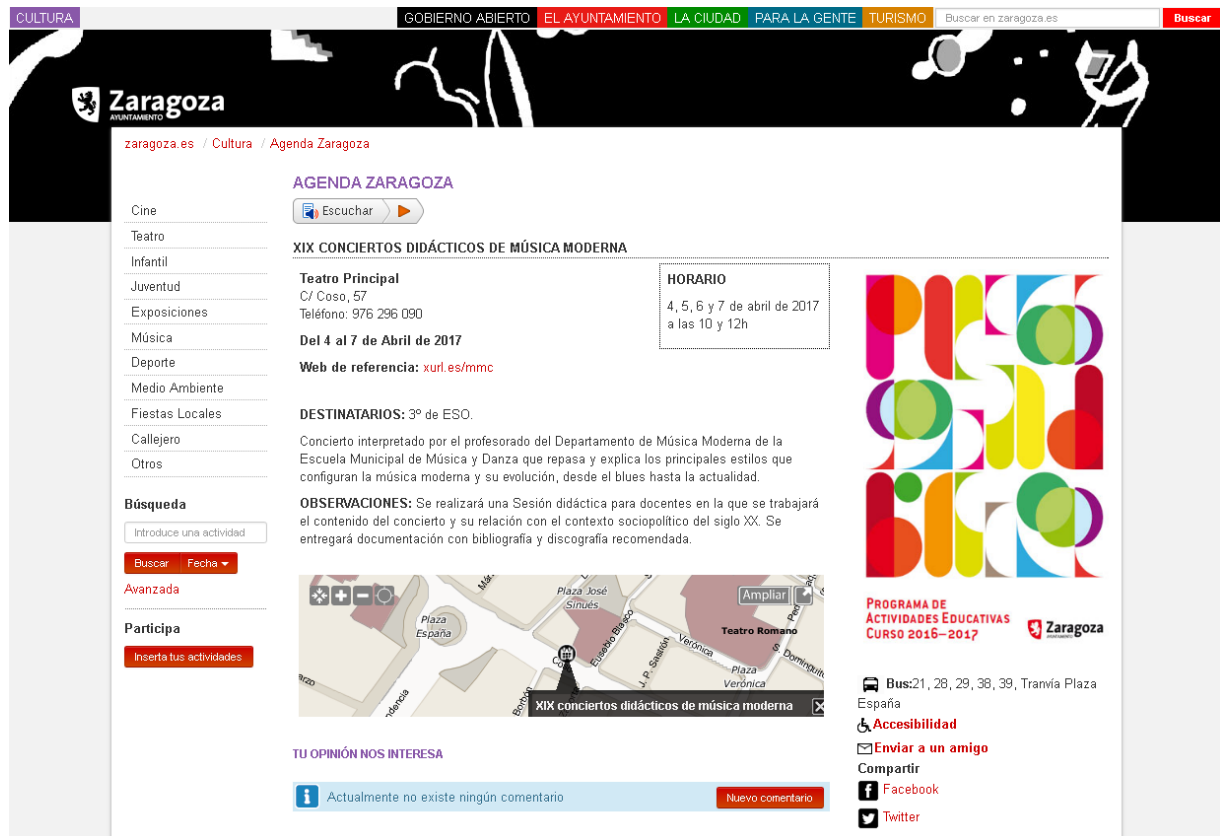


Figura 55. Agenda de la ciudad de Zaragoza

### 8.3.6. Gobernanza inteligente

“Gobernanza inteligente” comprende aspectos de la participación y colaboración política y de servicios para la ciudadanía, así como el funcionamiento de la administración. Aunque son numerosos en este apartado los servicios puestos en marcha bajo el paraguas de IDEZar, resulta destacada la incorporación de las labores de gestión de la Policía Local de la ciudad.

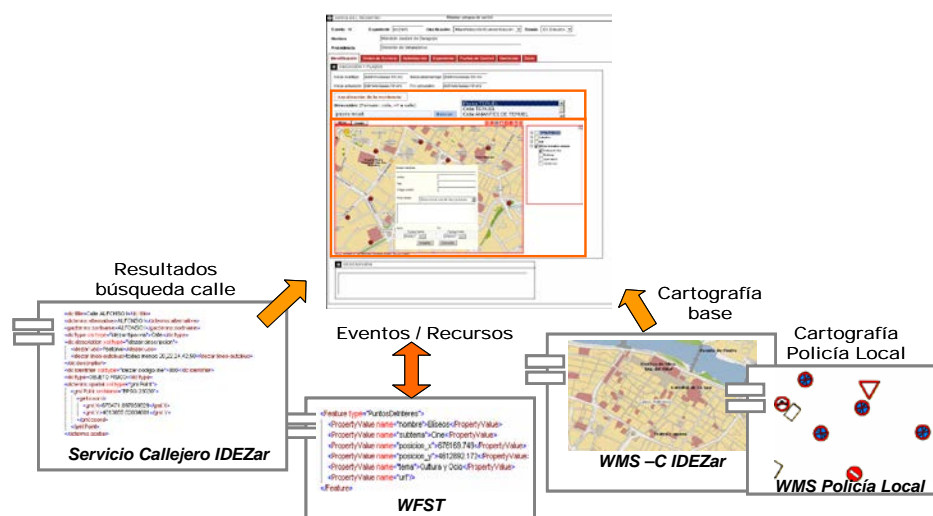


Figura 56. Sistema de gestión de eventos de Policía Local de Zaragoza

Con este fin, se la dotó de un entorno de trabajo que, a grandes rasgos, ofrece las siguientes funcionalidades:

- Sistema para efectuar la georreferenciación de eventos interactuando con el mapa ofrecido por el servicio de callejero de IDEZar.
- Gestión de recursos asociados a un evento interactuando con el mapa.
- Visualización de eventos resultado de una búsqueda.

Adicionalmente, la aplicación proporciona todo un conjunto de funcionalidades complementarias entre las que se puede destacar la impresión de mapas junto a la información cartográfica visualizada en ese momento, exportación de mapas para su inclusión en orden de servicio, medición de distancias, representación del sentido de líneas, acceso a la base cartográfica de IDEZar y de Google Maps para poner a disposición de los usuarios información de distinta naturaleza con el objetivo de facilitar la georreferenciación de los eventos y recursos, acceso a cartografía propia de la Policía Local para hacer visibles elementos urbanos necesarios para desempeñar la planificación de eventos, árbol de capas que permita al usuario seleccionar las capas que desea hacer visibles según sus necesidades y acceso a otros servicios de mapas estándar que se incorporan al árbol de capas para poner a disposición del usuario información cartográfica complementaria (cartografía del Catastro e Instituto Geográfico Nacional).

## 9. Caminos sin salida

Diez años de trabajo en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones se ven claramente afectados por su constante evolución. IDEZar no es un proyecto que se haya podido librar tampoco de estos condicionantes. Esta sección presenta algunas experiencias y desarrollos que se pusieron en marcha en su momento y que la evolución posterior ha llevado a que se hayan convertido en caminos sin salida que ha sido necesario cerrar (siempre con el análisis de por qué se tomaron las decisiones y por qué se han convertido en caminos sin salida).

### 9.1. EzWeb

#### 9.1.1. El proyecto EzWeb

Como parte de la apuesta tecnológica del Servicio Web del Ayuntamiento de Zaragoza, en su deseo de favorecer la flexibilidad y personalización en la interacción de la ciudadanía con los contenidos y servicios ofrecidos por la institución, se enmarcó su colaboración, a principios del año 2009, en el proyecto *EzWeb*, que formaba parte de la Comunidad Morfeo. Esta Comunidad (<http://www.morfeo-project.org>) constituía un ecosistema que perseguía:

- La definición de aplicaciones *software* estándar y plataformas tecnológicas base mediante la transformación de productos en *commodities*.
- La creación de oportunidades de negocio alrededor de estándares abiertos.
- La protección a largo plazo de las inversiones en tecnología, así como su innovación constante mediante la apuesta por los estándares abiertos.

A través del reconocimiento de que una única organización no puede liderar en solitario procesos de innovación ni acoger la totalidad del talento humano, la Comunidad Morfeo actuaba como incubadora de proyectos de investigación, desarrollo e innovación involucrando a:

- Empresas pequeñas y medianas, así como grandes corporaciones.
- Centros tecnológicos y *clusters*.
- Universidades y Centros de investigación.
- Administraciones Públicas y otros usuarios destacados

El éxito de la Comunidad Morfeo se basaba en la creación de sólidas relaciones de ganar-ganar (*win-win* en inglés) entre sus miembros, fruto del licenciamiento libre de la tecnología desarrollada. La premisa de trabajo era (y es) que esto posibilitaba una mejor y más rápida transferencia de resultados entre los proyectos de I+D+i y el mercado de productos y servicios.

El proyecto EzWeb estaba liderado por Telefónica I+D y cofinanciado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011. EzWeb se centraba en el desarrollo de tecnologías clave a emplear en la construcción de la capa de acceso web (*front-end layer*) a los servicios desarrollados siguiendo Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA, *Services Oriented Architecture*) de una nueva generación que permitiesen dar soporte a los siguientes aspectos:

- Los usuarios finales debían contar con la máxima autonomía y capacidad de personalización en relación con la configuración de su entorno operativo, como resultado de localizar, elegir, personalizar y

combinar de manera flexible y dinámica (siguiendo un modelo de autoservicio o filosofía Web 2.0) recursos disponibles en la red.

- Los usuarios finales debían contar con la capacidad de crear y compartir conocimientos que se materializasen en la capacidad de construir nuevos recursos y publicarlos en la Red, así como de intercambiar experiencias con otros, aprendiendo juntos y acelerando de este modo tanto la incorporación constante de innovaciones como la mejora de la productividad.
- La interacción debía adaptarse y ser relevante al contexto, dando al término "contexto" el significado más amplio posible, de manera que comprendiese elementos tales como el entorno del usuario (conocimiento, perfil, preferencias, idiomas e información sobre las redes sociales a las que él pertenece) o el de utilización (características estáticas y dinámicas del dispositivo usado para el acceso, localización geográfica y de tiempo y la conexión de banda ancha, por citar algunos), y teniendo en cuenta tanto la variabilidad del contexto como la movilidad de los usuarios.

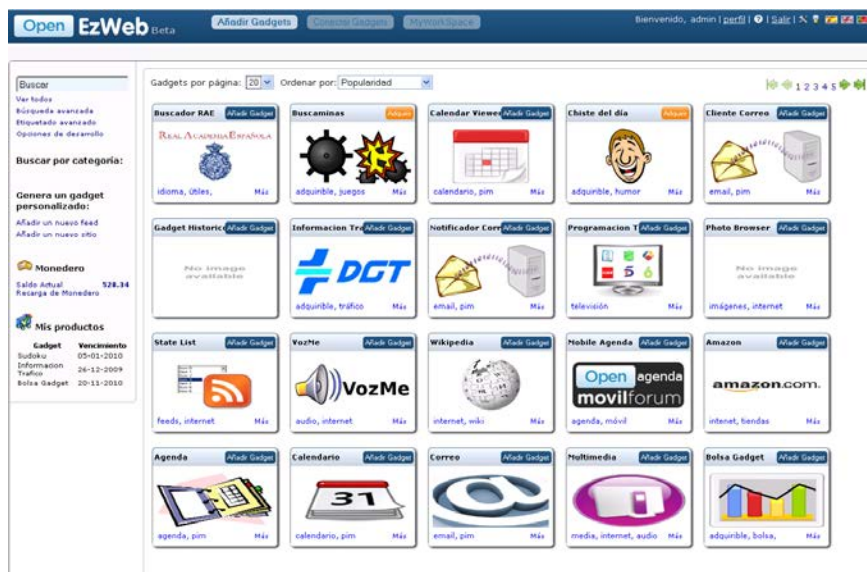


Figura 57. Marketplace de EzWeb

EzWeb planteaba su evolución dentro de las líneas de actividad de Gestión avanzada del Entorno Operativo, Catálogo de Recursos, Marketplace de Recursos, Técnicas de adquisición y explotación del conocimiento y Entorno de Desarrollo Avanzado.

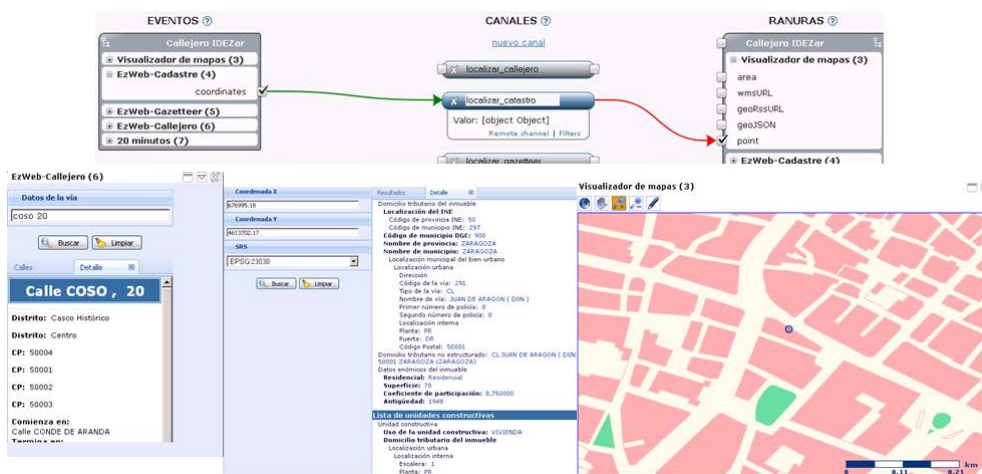


Figura 58. Composición gráfica de gadgets



EzWeb se concebía como una plataforma web *open source* estándar y abierta que permitía al usuario construir su propio entorno de trabajo mediante la selección, configuración, combinación e interconexión de componentes simples denominados *gadgets*. EzWeb no era solo un catálogo de *gadgets*, sino que su principal innovación residía en que permitía al usuario final interconectar estas miniaplicaciones, de forma que la información producida por una de ellas podía ser utilizada por una o más de las otras. Todo ello utilizando un modelo de desarrollo totalmente intuitivo, por lo que el individuo adquiriría la capacidad de diseñar de forma extremadamente sencilla y flexible su propia interfaz web para interactuar, en este caso, con la información municipal.

### 9.1.2. EzWeb en el Ayuntamiento de Zaragoza

Dentro del proyecto EzWeb, la Sede Electrónica trabajó con la perspectiva de proponer la creación de nuevos espacios que, sobre el portal, posibilitasen la integración del acceso a diversos servicios, de manera que los propios usuarios pudiesen personalizar y adaptar la interfaz a sus gustos y necesidades. A este espacio se le denominó *EasyWebZaragoza*.

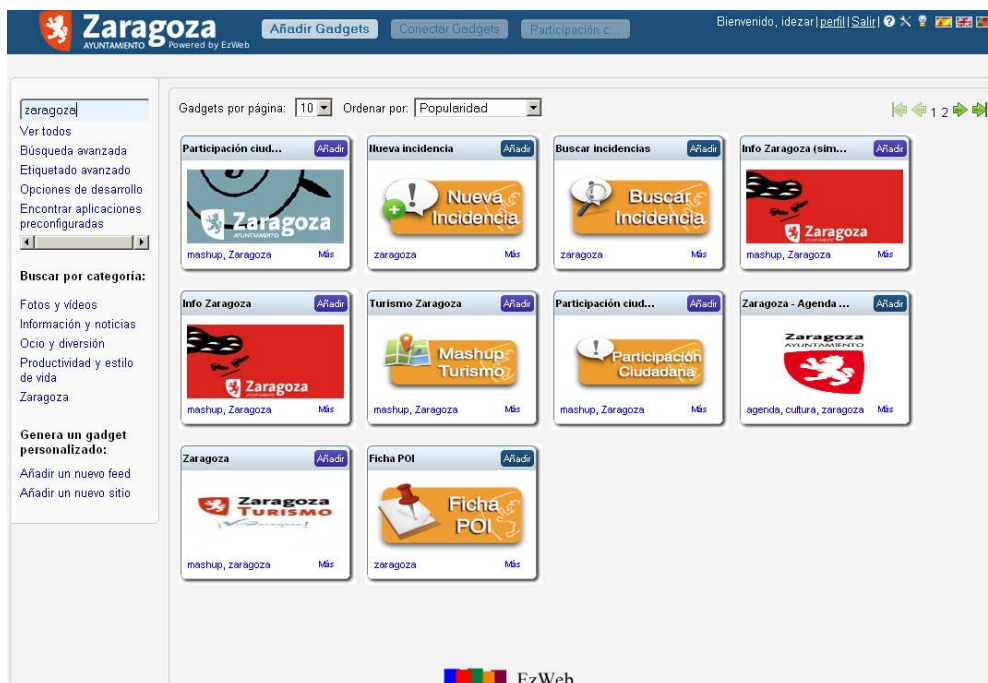


Figura 59. Punto de entrada a EasyWebZaragoza

Como parte de esta iniciativa, uno de los objetivos principales que se abordó fue la colaboración con la Universidad de Zaragoza y la empresa GeoSpatiumLab S.L. en el desarrollo de distintos *gadgets* genéricos que diesen acceso a servicios estándar de una IDE. Los mismos, por un lado, entraron a formar parte del catálogo de recursos ofrecido por la plataforma para enriquecerla y, por el otro, fueron aplicados en distintos escenarios de interés para la ciudadanía propuestos por la Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza, haciendo uso de los servicios de IDEZar.

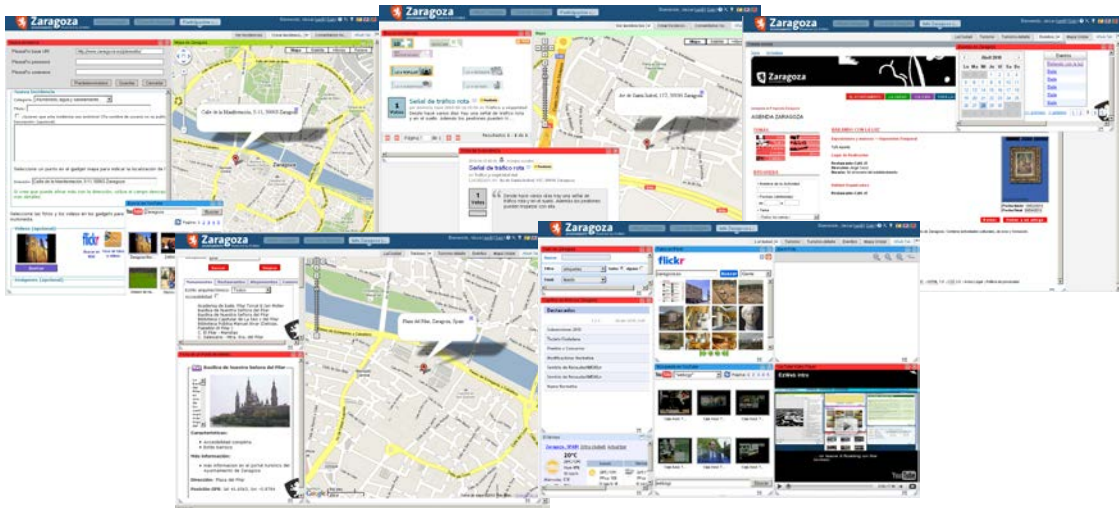


Figura 60. Diferentes combinaciones de gadgets en EasyWebZaragoza

Entre estos componentes se podía encontrar un *gadget* visualizador de mapas que permite acceder a cualquier WMS estándar OGC o a un WMS-C. Asimismo ofrecía las funcionalidades básicas de un visualizador de información geográfica (como zoom o *panning*) que permitía dibujar puntos, añadir información en formato GeoRSS o GeoJSON y centrar en un área, entre otras cosas. Esta interoperabilidad le daba la posibilidad de interactuar con otros *gadgets* que podían tanto suministrar valores al visualizador como aprovecharse de la información generada por él. Este sería el caso de otros *gadgets* como el callejero de Zaragoza, que permitía buscar direcciones sobre el servicio de callejero de IDEZar; el buscador de Catastro, que permitía realizar búsquedas sobre los servicios ofrecidos por la Oficina Virtual de Catastro; o el *gadget* Buscador de Topónimos o Nomenclátor, que permitía realizar búsquedas de topónimos (nombres de entidades geográficas) sobre los servicios de nomenclátor estándar.

### 9.1.3. Resultado, análisis y conclusiones

Hasta donde se tiene conocimiento, EasyWebZaragoza fue el único espacio de la plataforma EzWeb que se integró en un sistema de explotación industrial. Los comentarios que se recibieron de la ciudadanía que interactuó con él fueron muy positivos, aunque hay que tener presente que no fueron muchas las personas que afrontaron el reto de tratar de construirse su propio espacio y que el tiempo en el que estuvo operacional fue bastante escaso, poco más de un año. Una vez que se terminaron los fondos públicos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, el interés de las entidades que lideraban el proyecto decayó y dejó de mantenerse y desarrollarse la plataforma.

Por parte de los equipos técnicos implicados en el desarrollo de EasyWebZaragoza, la experiencia se consideró muy interesante e ilustrativa de las vías por las que se podía llevar a evolucionar el acceso de la ciudadanía a los servicios públicos. De hecho, algunos de los posteriores desarrollos incorporados a IDEZar y a la Sede Electrónica del Ayuntamiento parten de estas experiencias.

Finalmente, es de destacar que el desarrollo de EasyWebZaragoza no necesitó de la aportación de fondos económicos específicos del Ayuntamiento (más allá del tiempo invertido por el personal técnico de la institución), ya que fueron los fondos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional los que sufragaron los costes derivados de las colaboraciones externas. Como beneficio adicional, el equipo técnico de la Sede Electrónica adquirió un notable prestigio ante las entidades que participaban en el proyecto EzWeb por su profesionalidad y compromiso. Esto ha derivado en posteriores invitaciones de estas entidades para formar parte de consorcios en solicitudes de proyectos europeos de los programas de financiación de la I+D+i.

## 9.2. MyMobileWeb

### 9.2.1. El proyecto MyMobileWeb

Como parte de la apuesta tecnológica del Servicio Web del Ayuntamiento de Zaragoza, en su deseo de garantizar la accesibilidad desde plataformas heterogéneas a los contenidos y servicios ofrecidos por la institución, se enmarcó su colaboración, a principios del año 2009, en el proyecto MyMobileWeb, que también formaba parte de los desarrollos de la Comunidad Morfeo.

MyMobileWeb nace en un contexto en el que están proliferando los dispositivos móviles pero donde todavía no ha triunfado el concepto de teléfono inteligente (hay que tener en cuenta que Apple lanza su primer modelo de teléfono inteligente a mitad del 2007 y hasta 2008 no sale al mercado el primer teléfono con sistema operativo Android). Con una creciente demanda de los usuarios de acceso a la información desde dispositivos móviles, se hacía necesario que la web tradicional evolucionase, adaptándose a las tendencias y exigencias del mercado. MyMobileWeb (<http://mymobileweb.morfeo-project.org>) se concebía como una plataforma *open source* que permitía realizar el desarrollo de sitios web accesibles desde dispositivos móviles, ya que facilitaba la presentación de contenidos de manera independiente del dispositivo, separando lógica de presentación, de forma que era capaz de identificar el dispositivo con el que se accede, asociarle la presentación que le correspondía y gestionar la transición entre las presentaciones. El proyecto MyMobileWeb estaba liderado por Telefónica I+D y estaba cofinanciado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011.

El proyecto MyMobileWeb giraba alrededor del desarrollo de tecnologías, bajo un modelo de *software* libre, que hiciesen que la web fuese una realidad en el ámbito de la movilidad. Esto requería:

- Solucionar cuestiones todavía sin resolver en la Web 1.0 que tenían que ver con el desarrollo de una plataforma software que facilitase la creación del canal de acceso móvil multidispositivo a cualquier servicio o portal web.
- Incorporar las tecnologías Web 2.0 al ámbito de la movilidad, facilitando que los usuarios compartiesen en la web su conocimiento de una manera sencilla y que el mismo fuese explotado, junto con información del contexto, de forma que los procesos de búsqueda y acceso a la información y/o servicios resultasen más eficientes y eficaces.
- Acelerar la llegada de la Web 3.0, una web ubicua en la que el conocimiento estará representado mediante ontologías, donde los servicios electrónicos y los contenidos estarán correlacionados semánticamente y la web actuará como un agente que sugiera de manera proactiva qué información y qué servicios son de mayor interés para cada usuario, en cada momento y en cada lugar.

MyMobileWeb atacaba todas estas cuestiones mediante una aproximación holística dirigida a la implementación del concepto de Web Semántica en Movilidad (*Semantic Mobile Web*). A este respecto, es preciso notar que el prefijo “My” en “MyMobileWeb” reflejaba las capacidades de personalización y adaptación al contexto que las tecnologías de la Web Semántica facilitarían de manera integrada.

### 9.2.2. MyMobileWeb en el Ayuntamiento de Zaragoza

Dado que la información geográfica se encuentra integrada en el día a día de la administración pública, en su apuesta por la independencia de dispositivos y aprovechando la potencia de la plataforma MyMobileWeb, se desarrolló un componente de visualización de mapas, basado en los estándares OGC más conocidos (WMS y WFS), que permitía la difusión de la información geográfica

de la institución en distintos escenarios. Este componente, al estar basado en servicios estandarizados, poseía un gran potencial de reutilización en distintos ámbitos y contextos de características similares.



Figura 61. Componente de visualización para MyMobileWeb

Las principales particularidades del componente desarrollado eran las siguientes:

- Ofrecer interoperabilidad máxima garantizando el acceso a Servicios Web de Mapas estándar OGC (WMS), así como la compatibilidad con el servicio *Static Maps* de Google. Este último, a pesar de que no consistía en un servicio de mapas estándar, se trataba de un servicio muy popular con un uso cada vez más extendido, que se sigue manteniendo hoy en día.
- Ofrecer una interfaz para la georreferenciación de puntos sobre el mapa.
- Disponer de los controles básicos de desplazamiento sobre el mapa.
- Garantizar la usabilidad. Se pretendía mejorar la experiencia del usuario, facilitando y agilizando su interacción con el componente a través de la implementación de controles intuitivos, atractivos y que aprovecharan las características de cada dispositivo.



Figura 62. Aplicaciones MyMobileWeb del Ayuntamiento de Zaragoza

Además del componente de visualización, se trabajó en facilitar la interacción del usuario con el mapa, proporcionando unos controles básicos que mejorasen la experiencia de la ciudadanía. Como aplicación del nuevo componente a un caso práctico, se planteó un escenario que mostrase la utilidad de la tecnología desarrollada en el contexto de una administración local, como es el caso del Ayuntamiento de Zaragoza. Para el entorno en el que se enmarcaba el proyecto, en el que por encima de todo primaban la movilidad y la disponibilidad de información útil desde cualquier dispositivo y en cualquier momento, se plantearon dos escenarios que se consideraban de interés para la ciudadanía: callejero y visualización de información municipal. Gracias a los servicios basados en estándares que integran IDEZar, se pudieron poner en práctica estos contextos con facilidad.

### 9.2.3. Resultado, análisis y conclusiones

MyMobileWeb supuso la primera experiencia de la Sede Electrónica del Ayuntamiento de Zaragoza en el trabajo con sistemas móviles que fuesen más allá de una mera adaptación de contenidos a dispositivo para convertirse en verdaderas soluciones de interacción a través del móvil. Como puede imaginarse, el proyecto decayó de la mano de dos grandes condicionantes: la finalización de los fondos públicos que lo sustentaban y, sobre todo, la entrada con gran fuerza en el mercado de dos soluciones comerciales que en la actualidad copan la mayor parte de él, Android e iOS.

Al igual que en el caso de EasyWebZaragoza, los trabajos en MyMobileWeb no necesitaron la aportación de fondos económicos específicos del Ayuntamiento, (más allá del tiempo invertido por personal técnico de la institución), ya que fueron los fondos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional los que sufragaron los costes derivados de las colaboraciones externas. También la participación en este proyecto prestigió al equipo técnico de la Sede Electrónica.

## Epílogo

Con más de diez años de trabajo invertidos en su desarrollo y consolidación, IDEZar se ha convertido en un referente nacional y mundial de lo que una IDAE debe suponer en el ámbito local. Ello es debido a los siguientes factores:

- Se ha convertido en eje central de la gestión y explotación de la información espacial para toda la institución. Al entroncar con el funcionamiento mismo del Ayuntamiento, ha pasado de ser un accesorio a convertirse en un elemento básico para el normal funcionamiento de la entidad.
- Conectado con lo anterior, es la base para el desarrollo de una oferta de funcionalidades finales a la propia entidad y a la ciudadanía en general. No es un mero *middleware* de servicios con un geoportal, es núcleo tecnológico para la construcción de aplicaciones de verdadero valor añadido. Supone, incluso, la base para la construcción de soluciones por agentes externos para el propio Ayuntamiento de Zaragoza.
- Nace y se desarrolla con una fuerte apuesta por la estandarización y el *software* libre. Suponen estos dos de los ejes clave, junto con los dos anteriores, para la sostenibilidad del sistema.
- Ha sentado las bases para el posterior desarrollo de las políticas y estrategias de apertura de datos de la institución: el geoportal de IDEZar es la versión 0.0 del portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Zaragoza.
- De la mano de lo anterior, IDEZar ha sabido evolucionar con su entorno para adaptarse a los nuevos paradigmas que han ido surgiendo en todo este tiempo como Web Semántica y aplicaciones móviles, por mencionar algunos.
- No es un proyecto terminado. Para mantener su valor, la IDAE del Ayuntamiento de Zaragoza necesita evolucionar y crecer año a año. Resulta, en este sentido, fundamental el respaldo obtenido por los diferentes representantes políticos que han pasado por el Ayuntamiento, con independencia de los partidos políticos a los cuales han pertenecido.

Después de más de diez años, IDEZar es un proyecto que todavía se mantiene joven y dinámico. Los próximos diez años son un reto en el que los compañeros de viaje pasados, presentes y futuros van a ayudar a que esta infraestructura siga siendo un elemento clave para el crecimiento y desarrollo de la ciudad que está mostrando: Zaragoza.

## Referencias

- [1] Comisión Europea, "Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2003/98/CE relativa a la reutilización de la información del sector público," Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo al Comité Económico y social Europeo y al Comité de las Regiones., COM(2011) 877 final, Dec. 2011.
- [2] Comisión Europea, "Directiva 2003/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de noviembre de 2003 relativa a la reutilización de la información del sector público," Diario Oficial de la Unión Europea, L 345/90 ES, Dec. 2003.
- [3] M. W. Maier, "Architecting Principles for Systems-of-Systems", Systems Engineering, pp. 267–284, 1998.
- [4] D. Bennet and A. Harvey, "Publishing Open Government Data," W3C, Sep. 2009.
- [5] C. C. Miller, "A Beast in the Field: The Google Maps Mashup as GIS/2," Cartographica The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, vol. 41, no. 3, pp. 187–199, Aug. 2006.
- [6] M. Zúñiga, M. Sebastián, M.J. Pérez-Pérez, M.J. Fernández-Ruiz, M.P. Alonso, Á. Pueyo "Visualización y análisis de información sociodemográfica a través de los servicios IDEZar del Ayuntamiento de Zaragoza" en J. de la Riva, P. Ibarra, R. Montorio, M. Rodrigues, (Eds.) 2015. Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación: 865-874, Universidad de Zaragoza-AGE. ISBN: 978-84-92522-95-8
- [7] Á. Pueyo. "El sistema de información geográfica: un instrumento para la planificación y gestión urbana". Geographicalia, 28, 175-192 el artículo de Geographicalia de los SIG. (1991)
- [8] P. Reques, S. Escolano. Los SIGs en la Administración Local Española: los ayuntamientos urbanos. Implantación territorial, desarrollo y limitaciones. Lurralde Investigación y espacio, 20, 105-113. (1997)
- [9] M.J. Kraak. "Geovisualization and Visual Analytics. Cartographica". The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, 42 (2), 115-116. (2007)
- [10] R. J. Lukyanenko, J. Parsons, et al. "Citizen Science 2.0: Data Management Principles to Harness the Power of the Crowd. Service-Oriented Perspectives". in Design Science Research: 6th International Conference, . H. Jain, A. P. Sinha and P. Vitharana. Berlin, Springer-Verlag Berlin. 6629: 465-473. (2011)
- [11] C.W. Yang, R. Raskin, et al. Geospatial Cyberinfrastructure: Past, present and future. Computers Environment and Urban Systems 34(4): 264-277. (2010)
- [12] Á. Pueyo, J.A. Salvador, S. Escolano. "Geoservicios electrónicos de la administración pública en los niveles autonómico y local en Aragón". La innovación geotecnológica como soporte para la toma de decisiones en el desarrollo territorial. Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario, 223-246. (2011)
- [13] A. Arranz, Á. Pueyo, M. Zúñiga, C. Salinas, C. López "Valoración de las herramientas de geovisualización para la visualización y elaboración de cartografía temática". Actas XV Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica: Tecnologías de la información geográfica en el contexto del cambio global, 529-534. (2012)
- [14] J.L. Calvo, Á. Pueyo, F. Tricas. Instrumentos de gestión territorial para la toma de decisiones en el medio local. Junta de Andalucía. Dirección General de Administración Local, 209 p. (2002)
- [15] M.J. Fernández-Ruiz, J.M. Alonso, M. Álvarez, V. Morlán-Plo, M.J. Pérez-Pérez, F.J. Zarazaga-Soria, "La Política de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Zaragoza: datosabiertos.zaragoza.es". Actas de CAEPIA 2011
- [16] Pérez Pérez, María José; López-de-Larrínzar-Galdámez; Fernández-Ruiz, M<sup>a</sup> Jesús; Morlán-Plo, Víctor; Rodrigo-Cardiel, Pedro; Usón Montesinos, Miguel R. "Infraestructuras de Datos Espaciales como eje central del desarrollo de las Smart Cities". IV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE'2013)

- [17] J. Bertin. *Sémiologie graphique. les diagrammes - les reseaux - les cartes*. Gauthiers-Villars, 431 p. (1967)
- [18] J. Denègre. *Sémiologie et conception cartographique*. Lavoisier, 274 p. (2005)
- [19] A. Okada, S.J. Buckingham, T. Sherborne. *Knowledge Cartography: Software Tools and Mapping Techniques (Advanced Information and Knowledge Processing)*. Springer, 400 p. (2014)
- [20] C. Cauvin, F. Escobar, A. Serradj. *Cartographie Thématique. Volume 5. Des voies nouvelles à explorer*. Lavoisier, 320 p. (2008)
- [21] M. Dodge, M. McDerby, M. Turner. *Geographic Visualization: Concepts, Tools and Applications*. John Wiley & Sons, 325 p. (2008)
- [22] M. Zúñiga. *Propuesta cartográfica para la representación y análisis de las variables de población mediante sistemas de información geográfica e infografía: el caso español*. Tesis doctoral de la Universidad de Zaragoza, 626 p. (2009)
- [23] N. Yau. *Data visualization. De l'extraction des données à leur représentation graphique*. Eyrolles, 356 p. (2011)
- [24] R. Postigo. *Metodología y procedimientos para la elaboración del atlas demográfico de la ciudad de Zaragoza*. Trabajo Fin de Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección . Universidad de Zaragoza, Facultad: Filosofía y Letras Dpto. Geografía y Ordenación del Territorio, 111 p. (2012)
- [25] A.H. Robinson, J.L. Morrison, P.C. Muerhrcke, A.J. Kimerling, S.C. Guptill. *Elements of Cartography*. Wiley, 674 p. (1995)
- [26] B.D. Dent. *Cartography. Thematic Map Design*. McGraw-Hill, 447 p. (1999)
- [27] J.B. Harvey. *La nueva naturaleza de los mapas. Ensayos sobre la historia de la cartografía*. Fondo de Cultura Económica, 399 p. (2005)
- [28] I. Rabanaque, Á. Pueyo, C. López, C. Salinas, A. Arranz, M. Zúñiga, M. Sebastián. "Modelos de representación de la información padronal de la cartografía temática clásica al uso de mallas a gran escala". *Mapping. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*, 166, 24-30. (2014)
- [29] Ayuntamiento de Zaragoza (2013): *Georreferenciación de información y cartografía socioeconómica para estudios de medio ambiente*. Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad. Ayuntamiento de Zaragoza, 86 p.
- [30] A. Caragliu, C. Del Bo, P. Nijkamp. "Smart cities in Europe". Serie Research Memoranda 0048 (VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics) 2009.
- [31] G. Seisdedos, "Pero , ¿qué \*@%&! es una Smart City?". *Bit 188*: 35–37. 2012. <https://www.coit.es/archivo-bit/marzo-2012/el-camino-hacia-las-smart-cities-pero-que-es-una-smart-city>
- [32] R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, R. Kalasek, N. Pichler-Milanovic, E. Meijers. "Smart cities – Ranking of European medium-sized cities". <http://www.smart-cities.eu/>. Vienna: Centre of Regional Science. 2007
- [33] F.J. López-Pellicer, A.J. Florczyk, R. Béjar, P.R. Muro-Medrano, F.J. Zarazaga-Soria "Discovering geographic web services in search engines". *Online Information Review*. 2011, vol. 35, nº 6, p. 909-927. ISSN 1468-4527
- [34] F.J. Lopez-Pellicer, W. Renteria-Agualimpia, R. Béjar, P.R. Muro-Medrano, F.J. Zarazaga-Soria "Availability of the OGC geoprocessing standard: March 2011 reality check". *Computers and Geosciences*. 2012, vol. 47, p. 13-19. doi:10.1016/j.cageo.2011.10.023 <http://dx.doi.org/10.1016/j.cageo.2011.10.023>
- [35] M.J. Pérez-Pérez, J. López-De-Larrínzar, M. Usón, P. Rodrigo-Cardiel, R. Rioja, J. Eced-Cerdán, F.J. Zarazaga-Soria. "Farmacias Ahora! Zaragoza. Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles sobre servicios IDE y datos libres". *Actas de las III Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE'2012), Implementación de datos, servicios y metadatos en conformidad con INSPIRE*, Madrid, 17-19 de octubre de 2012. 2012.
- [36] M. Usón, J. López-De-Larrínzar, M.J. Pérez-Pérez, P. Rodrigo-Cardiel, R. Rioja, J. Eced-Cerdán,



- F.J. López-Pellicer "Rutómetro Multimodal sobre los Servicios de una IDE". Actas de las II Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE'2011), Barcelona, 9-11 de noviembre de 2011.
- [37] M.J. Pérez-Pérez, J. López-De-Larrínzar, M. Usón, M.J. Fernández-Ruiz, V. Morlán, C. Laborda, F.J. Zarazaga-Soria. "Explotación de servicios IDE en el Ayuntamiento de Zaragoza: Trabajo conjunto de IDEZar con las plataformas EzWeb y MyMobileWeb". Actas de las I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE'2010), Lisboa, 27-29 de octubre de 2010.
- [38] M.J. Fernández-Ruiz, A. Virto-Medina, M.J. Pérez-Pérez, M. Usón. "Servicios Medioambientales en la plataforma EasyWeb Zaragoza". CONAMA 2010, Congreso Nacional del Medio Ambiente. Madrid, 22-26 de noviembre de 2010.