CONAMA 2026

SITAC

Una herramienta para la consulta, gestión y difusión de información territorial ambiental

Edita: Fundación Conama

Año: 2026

Este documento está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Personas autoras de la presente comunicación técnica

Autor Principal de la comunicación: Albert Prat Calvo. Director de programa SIG de Acción Climática. Diputació de Barcelona.

Otros Autores: Gerard Font Escales. Técnico en Sistemas de Información Territorial. Diputación de Barcelona.

Georgina Güell Fleck. Técnica de la Oficina de Educación para la Transición Ecológica. Diputación de Barcelona.

Índice

1. Resumen 1

2. Introducción 2

3. Origen y objetivos 2

4. Descripción del sistema 4

5. Arquitectura tecnológica 5

5.1. Base de datos geográfica 5

5.2. Servidor SIG 5

5.3. Plataforma SIG 5

6. Gestión de la información 6

7. Resultados y aplicaciones 10

7.1. Aplicaciones web temáticas 10

7.1.1. Agua y calidad ambiental 10

7.1.2. Transición energética 11

7.1.3. Adaptación al cambio climático 12

7.1.4. Seguimiento de la acción climática local 14

7.2. Visor territorial del SITAC 17

8. Conclusiones 18

9. Bibliografía 19

1. Resumen

La disponibilidad de información territorial ambiental, su integración y su accesibilidad son elementos fundamentales para mejorar la planificación y la toma de decisiones de las administraciones locales en materia de sostenibilidad y acción climática.

En este contexto, la Diputación de Barcelona ha impulsado el desarrollo del Sistema de Información Territorial de Acción Climática (SITAC), una herramienta destinada a facilitar el acceso, la consulta, la gestión y la difusión de información geográfica y datos ambientales de interés para los municipios de la provincia de Barcelona.

El SITAC nace con la voluntad de centralizar y estructurar diferentes recursos de información territorial, proporcionando un entorno común desde el que acceder a cartografía temática, indicadores ambientales, visores y aplicaciones específicas de consulta y edición de datos. La información se organiza en diferentes ámbitos de actuación municipal, como la transición energética, la calidad del aire, la naturalización y adaptación al cambio climático, el agua, el ruido, los residuos y la educación ambiental.

Mediante la integración de servicios de información geográfica y diferentes fuentes de datos, el sistema permite mejorar la disponibilidad y accesibilidad de la información ambiental, facilitando su consulta y explotación a través de herramientas web adaptadas a las necesidades de los servicios técnicos municipales.

El SITAC constituye así un instrumento de apoyo a los municipios en el desarrollo de sus políticas locales de sostenibilidad y acción climática, contribuyendo a mejorar la gestión de la información, favorecer el intercambio de conocimiento entre administraciones y facilitar una toma de decisiones más informada y basada en datos territoriales.

Esta experiencia pone de manifiesto el potencial de la información geográfica como herramienta transversal para reforzar las capacidades de gestión ambiental de las administraciones locales y avanzar hacia modelos de gobernanza territorial más integrados y coordinados.

2. Introducción

A mediados de 2022, la Diputación de Barcelona inició el desarrollo de un Sistema de Información Territorial propio para gestionar y difundir la información territorial relacionada con la acción climática. El objetivo era disponer de una herramienta que facilitara el acceso a los datos, mejorara su difusión y ayudara a hacer el seguimiento de las políticas ambientales y a la toma de decisiones en el ámbito municipal.

Cuatro años después, el Sistema de Información Territorial de Acción Climática (SITAC) es una realidad que presta servicio a los 311 municipios de la provincia de Barcelona, a sus equipos técnicos, al Área de Acción Climática y Transición Energética de la Diputación de Barcelona y a la ciudadanía en general.

El sistema ha ido creciendo tanto en cantidad de información como en funcionalidades. Se han incorporado nuevos conjuntos de datos geográficos, cartografía temática e indicadores ambientales, y se han desarrollado aplicaciones web para consultar y visualizar esta información.

En este artículo repasamos la evolución del SITAC desde su puesta en marcha hasta la actualidad. Explicamos cuáles fueron las necesidades iniciales, cómo se ha desarrollado el sistema y qué resultados se han obtenido en forma de datos, cartografía y aplicaciones web. También abordamos los retos y las líneas de trabajo de futuro, entre ellos el papel que pueden tener los sistemas de información geográfica y la inteligencia artificial en el tratamiento y análisis de la información territorial y ambiental.

3. Origen y objetivos

La Diputación de Barcelona, como entidad coordinadora del Pacto de las Alcaldías para el Clima y la Energía en la provincia de Barcelona, recoge y gestiona un volumen importante de información relacionada con la acción climática municipal. Entre estos datos se encuentran los consumos energéticos de los municipios, la producción de energías renovables y las emisiones de CO_2. También se recopila información que permite evaluar la vulnerabilidad frente al cambio climático y las acciones de mitigación y adaptación incluidas en los Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) (Davide et al., 2026).

Durante años, buena parte de esta información se almacenó y gestionó mediante hojas de cálculo independientes, que se actualizaban periódicamente. A medida que aumentaba el volumen de datos, también lo hacía la dificultad de gestionarlos, mantener las series históricas, realizar cálculos y estimaciones y facilitar su consulta. Otro aspecto relevante, que también impulsó el cambio, fue la necesidad de mejorar la estabilidad y la fiabilidad en la gestión de los datos. Aunque las hojas de cálculo habían permitido recopilar y organizar la información inicialmente, su utilización se volvía cada vez más compleja a medida que aumentaba el volumen de datos y se establecían relaciones entre diferentes archivos, fórmulas y procesos de actualización. Esta situación incrementaba el riesgo de errores, duplicidades o pérdida de información, y dificultaba el mantenimiento y la

actualización de los datos. El esquema siguiente ilustra estas limitaciones y la necesidad de avanzar hacia un sistema de gestión de la información más estructurado y centralizado.

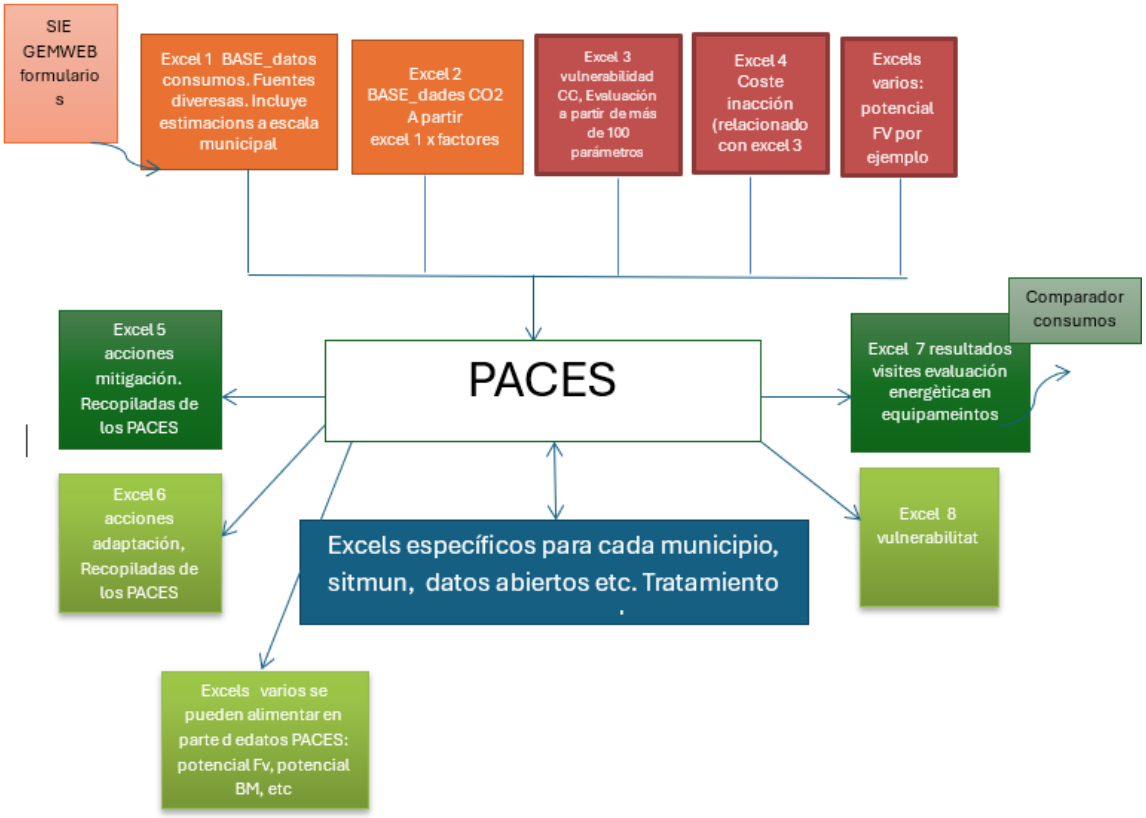


Figura 1. Situación de gestión y almacenamiento de los datos asociados a los PACES previo a la implementación del SITAC
Fuente: Esquema de elaboración propia. Diputación de Barcelona.

Ante esta situación, surgió la necesidad de disponer de un sistema corporativo que permitiera centralizar la información en una base de datos estable y segura e integrarla en un entorno de información geográfica. Se buscaba mejorar la organización de los datos, automatizar los procesos de carga y actualización y facilitar su consulta y difusión.

La información de los PACES, sin embargo, era solo una parte de la que gestionaba el Área de Acción Climática de la Diputación. También había datos procedentes de los servicios de evaluación ambiental que se ofrecen a los municipios a través del Catálogo de Servicios, como los análisis de calidad de las aguas, los mapas de ruido y los estudios de calidad del aire. A estos datos se sumaba la información de los proyectos desarrollados en el marco de los diferentes programas de inversión y apoyo municipal para impulsar la transición energética.

Todo este conjunto de información fue el punto de partida para definir las primeras tablas de la base de datos del SITAC. También permitió establecer los primeros procesos de tratamiento de datos y los cálculos necesarios para obtener estimaciones e indicadores climáticos. De esta manera, se empezó a disponer de una base común para organizar y gestionar la información ambiental del Área.

4. Descripción del sistema

El SITAC reúne información territorial y ambiental de diferentes ámbitos y procedencias. Una parte importante de estos datos se genera a partir del trabajo de apoyo que la Diputación de Barcelona lleva a cabo con los municipios, tanto mediante programas de asistencia y financiación como a través de los servicios técnicos que ofrece a los gobiernos locales.

Entre esta información se encuentran los datos de los Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES), los programas de inversión en energías renovables y adaptación al cambio climático, como Renovables 2030, y las iniciativas de apoyo a los municipios, como la Red de Refugios Climáticos (XAREC). También se incorporan datos territoriales procedentes de los trabajos del Catálogo de Servicios, como los inventarios de verde urbano, los mapas de ruido, los estudios de calidad del aire y los análisis de calidad del agua de las fuentes naturales. Por último, se incluyen los resultados de proyectos específicos para impulsar la transición energética municipal, como los mapas de potencial fotovoltaico en cubiertas y en suelo.

El sistema también incorpora datos elaborados por otros organismos y administraciones, como el Institut Català d'Energia (ICAEN), el Servei Meteorològic de Catalunya, el Instituto Nacional de Estadística (INE), la Dirección General de Tráfico (DGT) y el Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). Estas fuentes aportan información complementaria a la generada por la propia Diputación.

Los datos que gestiona el SITAC son muy diversos, tanto por su formato como por su escala de trabajo. Incluyen información alfanumérica, cartografía temática y datos geográficos en formato vectorial y ráster. En algunos casos, la información disponible tiene una cobertura provincial o autonómica, mientras que las necesidades de consulta y análisis requieren trabajar a escala municipal. Para adaptar estos datos a una escala más local, se desarrollan procesos de interpolación y cálculos de aproximación mediante herramientas de análisis espacial propias de los sistemas de información geográfica.

La información se pone a disposición de los usuarios a través de aplicaciones web, principalmente visores cartográficos y cuadros de mando (*dashboards*). Estas herramientas permiten consultar y visualizar los datos y facilitan el acceso a la información a los técnicos de medio ambiente, los ayuntamientos y la ciudadanía. La consulta puede realizarse a diferentes escalas territoriales, especialmente municipal y comarcal.

5. Arquitectura tecnológica

El SITAC se estructura en tres niveles: la base de datos geográfica, el servidor SIG y la plataforma SIG. Cada uno de ellos tiene una función dentro del sistema, desde el almacenamiento y la preparación de la información hasta su publicación y consulta mediante aplicaciones web

5.1. Base de datos geográfica

La información se almacena en una base de datos geográfica corporativa donde tenemos configurados diferentes esquemas de información según el ámbito de trabajo. En cada uno de estos esquemas encontramos datos vectoriales y ráster, así como datos alfanuméricos. Mediante vistas en la base de datos realizamos los distintos mapas temáticos, por ejemplo: vulnerabilidad a la calor o consumo energético por municipios.

5.2. Servidor SIG

El servidor SIG se encarga de publicar los servicios web que permiten acceder a la información almacenada en la base de datos. Actúa como punto de conexión entre los datos geográficos y las aplicaciones que los utilizan.

El acceso a la información se realiza mediante servicios REST, que permiten consultar y obtener los datos en diferentes formatos, como JSON, XML o CSV. También se publican servicios siguiendo estándares del OGC, como WMS y WFS, que facilitan el acceso y el uso de la información desde diferentes aplicaciones y herramientas SIG (Open Geospatial Consortium, s. f.).

5.3. Plataforma SIG

El SITAC utiliza ArcGIS Enterprise como plataforma corporativa para gestionar y publicar la información geográfica y desarrollar las aplicaciones web (Esri, s. f.). Esta plataforma permite disponer de dos entornos diferenciados: uno abierto, dirigido al conjunto de municipios y a la ciudadanía, y otro de acceso restringido, destinado al uso interno de la Diputación de Barcelona.

Desde la plataforma se gestionan los permisos de acceso y consulta a los datos y se desarrollan las diferentes aplicaciones del sistema: visores cartográficos, cuadros de mando (*dashboards*) y aplicaciones para la edición y gestión de la información.

Además, se realizan desarrollos específicos que complementan las herramientas disponibles en la plataforma y permiten incorporar funcionalidades adicionales, como herramientas de visualización de datos e indicadores.



Figura 2. Arquitectura del Sistema de Información Territorial de Acción Climática (SITAC)
Fuente: Esquema de elaboración propia. Diputación de Barcelona.

6. Gestión de la información

Como se ha explicado en la descripción del sistema, la información del SITAC procede principalmente de dos fuentes: los datos generados o recopilados por la propia Diputación de Barcelona y los datos elaborados por otros organismos e instituciones.

La información generada o recopilada por la Diputación de Barcelona se incorpora y actualiza en el SITAC mediante diferentes procedimientos y herramientas, en función de su origen, formato y necesidades de gestión. Entre los principales mecanismos utilizados destacan los siguientes:

- **Procesos de importación y carga de datos:** se utilizan herramientas ETL para automatizar la extracción, transformación y carga de información procedente de diferentes fuentes. Estos procesos permiten adaptar los datos a la estructura de la base de datos corporativa y facilitan su actualización periódica.
- **Aplicaciones SIG de escritorio:** se utilizan para elaborar nueva información cartográfica, realizar operaciones de análisis espacial y actualizar los datos geográficos existentes antes de incorporarlos al sistema.
- **Aplicaciones web:** permiten introducir, consultar y actualizar información directamente desde el navegador. Algunas de estas aplicaciones están destinadas a la gestión interna de los datos y disponen de funcionalidades específicas para su edición y mantenimiento.

- **Formularios web:** facilitan la recogida estructurada de información procedente de los ayuntamientos o de trabajos de recopilación de datos sobre el terreno. La información introducida mediante estos formularios se incorpora posteriormente a los procesos de gestión y tratamiento del SITAC.

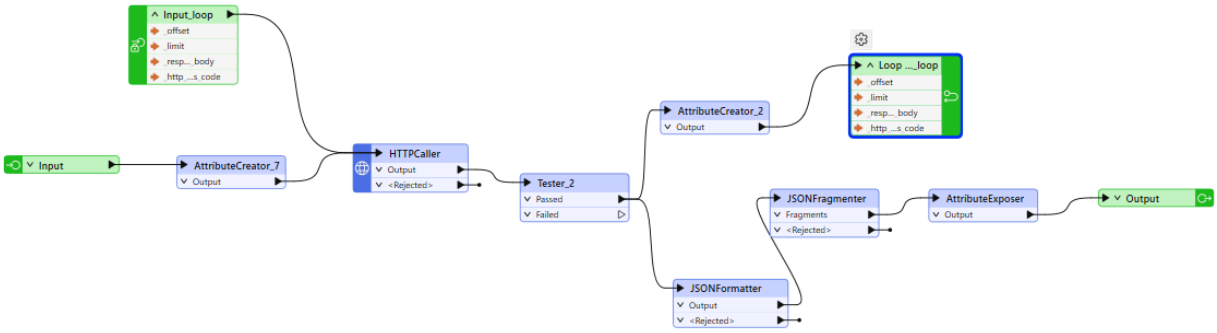
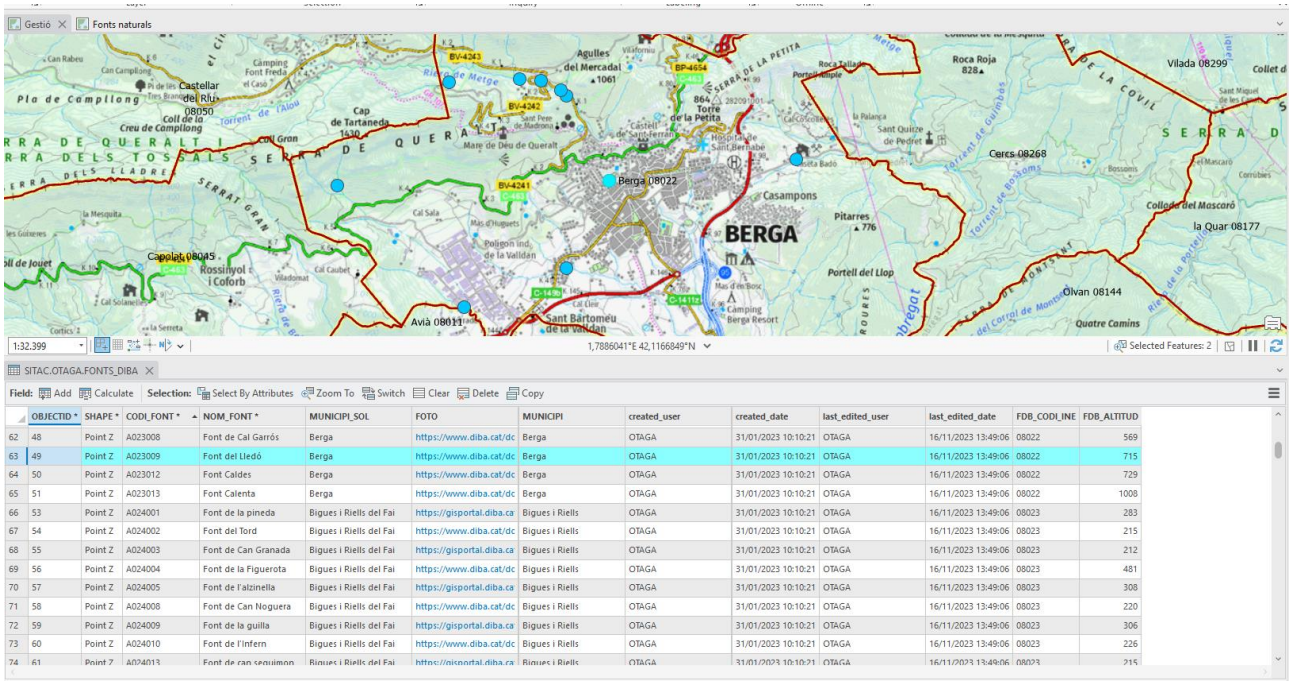


Figura 3. Ejemplo de flujo de trabajo de importación y carga de datos mediante una ETL.
Fuente: Elaboración propia. Diputación de Barcelona.



OBJECTID *	SHAPE *	CODI_FONT *	NOM_FONT *	MUNICIPI_SOL	FOTO	MUNICIPI	created_user	created_date	last_edited_user	last_edited_date	FDB_CODI_INE	FDB_ALTITUD
48	Point Z	A023008	Font de Cal Garrós	Berga	https://www.diba.cat/dc	Berga	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08022	569
49	Point Z	A023009	Font del Lledó	Berga	https://www.diba.cat/dc	Berga	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08022	715
50	Point Z	A023012	Font Caldes	Berga	https://www.diba.cat/dc	Berga	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08022	729
51	Point Z	A023013	Font Calenta	Berga	https://www.diba.cat/dc	Berga	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08022	1008
53	Point Z	A024001	Font de la pineda	Bigues i Riells del Fai	https://gisportal.diba.ca	Bigues i Riells	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08023	283
54	Point Z	A024002	Font del Tord	Bigues i Riells del Fai	https://www.diba.cat/dc	Bigues i Riells	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08023	215
55	Point Z	A024003	Font de Can Granada	Bigues i Riells del Fai	https://gisportal.diba.ca	Bigues i Riells	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08023	212
56	Point Z	A024004	Font de la Figuerota	Bigues i Riells del Fai	https://www.diba.cat/dc	Bigues i Riells	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08023	481
57	Point Z	A024005	Font de l'alzinella	Bigues i Riells del Fai	https://gisportal.diba.ca	Bigues i Riells	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08023	308
58	Point Z	A024008	Font de Can Noguera	Bigues i Riells del Fai	https://www.diba.cat/dc	Bigues i Riells	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08023	220
59	Point Z	A024009	Font de la guilla	Bigues i Riells del Fai	https://gisportal.diba.ca	Bigues i Riells	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08023	306
60	Point Z	A024010	Font de l'Infern	Bigues i Riells del Fai	https://www.diba.cat/dc	Bigues i Riells	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08023	226
61	Point Z	A024013	Font de can seguimon	Bigues i Riells del Fai	https://gisportal.diba.ca	Bigues i Riells	OTAGA	31/01/2023 10:10:21	OTAGA	16/11/2023 13:49:06	08023	215

Figura 4. Ejemplo de edición y tratamiento de datos geográficos.
Fuente: Elaboración propia. Diputación de Barcelona.



Figura 5. Ejemplo de una aplicación interna para gestionar y actualizar información.
Fuente: Elaboración propia. Diputación de Barcelona.

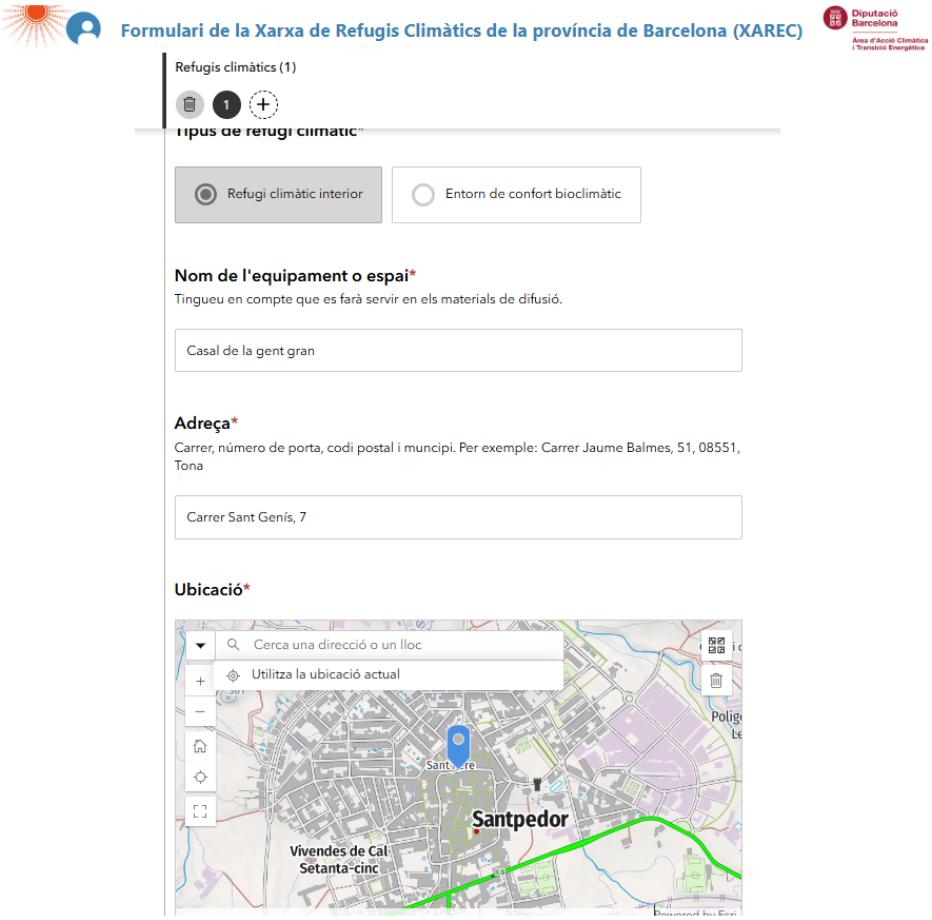


Figura 6. Ejemplo de un formulario web para recoger información de los refugios climáticos.
Fuente: Diputación de Barcelona.

Por otro lado, los datos procedentes de otras instituciones se incorporan a la base de datos mediante procesos de importación y transformación, utilizando herramientas ETL y scripts desarrollados en Python.

En algunos casos, estos datos se encuentran disponibles únicamente a escala provincial o autonómica, mientras que para su utilización en el SITAC es necesario disponer de estimaciones a escala municipal. Para ello se utilizan diferentes variables territoriales almacenadas en la base de datos y se aplican procedimientos de análisis y distribución espacial.

Un ejemplo de explotación de la información del SITAC es el cálculo de un indicador de renta residual de los hogares, obtenido a partir de la combinación de datos socioeconómicos y energéticos. El objetivo es estimar qué parte de la renta familiar queda disponible una vez descontado el coste de la energía doméstica.

Para realizar este cálculo se utilizan los datos de renta neta familiar disponible del INE, disponibles a escala municipal y mediante estimaciones para las secciones censales (Instituto Nacional de Estadística [INE], s. f.). Esta información se combina con los datos de consumo energético del sector doméstico procedentes de los inventarios de los PACES que permiten calcular el coste de la energía por municipio.

A partir de estos datos se obtiene el coste energético medio por hogar en cada municipio, que posteriormente se descuenta de la renta neta familiar disponible para calcular la renta residual estimada. El cálculo se realiza tanto a escala municipal como de sección censal.

En este último caso, hay que tener en cuenta que las dos variables no tienen el mismo nivel de detalle territorial: mientras que la renta se estima para cada sección censal, el coste de la energía se obtiene a escala municipal y se aplica como valor de referencia a los hogares de las diferentes secciones del municipio. Por tanto, el indicador permite identificar diferencias territoriales en la renta residual estimada, aunque no refleja posibles diferencias de consumo energético entre secciones censales.

El resultado es una nueva información territorial que relaciona el gasto energético doméstico con la capacidad económica de los hogares y que puede servir de apoyo para identificar ámbitos con mayor vulnerabilidad económica frente al coste de la energía y orientar las políticas municipales.

Otro ejemplo de tratamiento de información territorial es el cálculo del potencial fotovoltaico de las cubiertas de los edificios. En este caso, se combinan diferentes fuentes cartográficas y datos altimétricos para caracterizar las cubiertas y estimar tanto la potencia fotovoltaica que se podría instalar como su producción energética anual.

Para realizar este cálculo se utiliza la cartografía catastral, la base topográfica a escala 1:1.000 y los datos LiDAR de la tercera cobertura del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). A partir de estas fuentes se obtiene la información geométrica de las cubiertas, incluyendo su superficie, orientación e inclinación, necesaria para realizar los cálculos posteriores (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya [ICGC], s. f.).

La potencia fotovoltaica potencial se calcula a partir de la superficie de las cubiertas, aplicando un factor de 0,16 kWp por metro cuadrado. Este valor parte de una potencia de referencia de 200 W/m² y de la aplicación de un factor de seguridad de 0,8.

Una vez estimada la potencia, se calcula la producción energética anual mediante datos de PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System), que permiten incorporar las condiciones de radiación solar en función de la localización geográfica y la climatología. Para ello se utiliza una producción específica de referencia de 1.567,64 kWh/kWp para la provincia, que posteriormente se ajusta mediante un factor de rendimiento según la orientación y la inclinación de cada cubierta (European Commission, Joint Research Centre [JRC], s. f.).

El resultado es una estimación del potencial de generación fotovoltaica de las cubiertas a escala territorial, expresada tanto en potencia instalable (kWp) como en producción energética anual (kWh). Esta información permite analizar y comparar el potencial solar de los municipios y disponer de una base territorial para apoyar las actuaciones de transición energética.

7. Resultados y aplicaciones

El SITAC ofrece dos vías principales de acceso a la información: las aplicaciones temáticas especializadas y un visor territorial de consulta general. Las primeras permiten consultar información y resultados de ámbitos o programas concretos, mientras que el visor público reúne diferentes conjuntos de datos geográficos y ambientales y facilita su consulta sobre el territorio.

7.1. Aplicaciones web temáticas

A continuación, se presentan algunos ejemplos de las aplicaciones web temáticas desarrolladas en el marco del SITAC.

7.1.1. Agua y calidad ambiental

Una de las aplicaciones con mayor número de consultas es el visor de los resultados de los análisis de calidad del agua de las fuentes naturales. Esta herramienta muestra las analíticas realizadas por la Diputación de Barcelona en diferentes fuentes de la provincia. «Consultar la aplicación»

El mapa representa cada fuente mediante una simbología asociada a la calidad del agua: en verde, cuando los resultados se encuentran dentro de los parámetros de normalidad; en amarillo, cuando se supera alguno de estos parámetros; y en rojo, cuando se supera alguno de los valores de alerta establecidos por el Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC). Esta clasificación toma como referencia los criterios técnico-sanitarios establecidos en el Real Decreto

3/2023, relativo a la calidad del agua de consumo, su control y suministro (Real Decreto 3/2023, de 10 de enero).

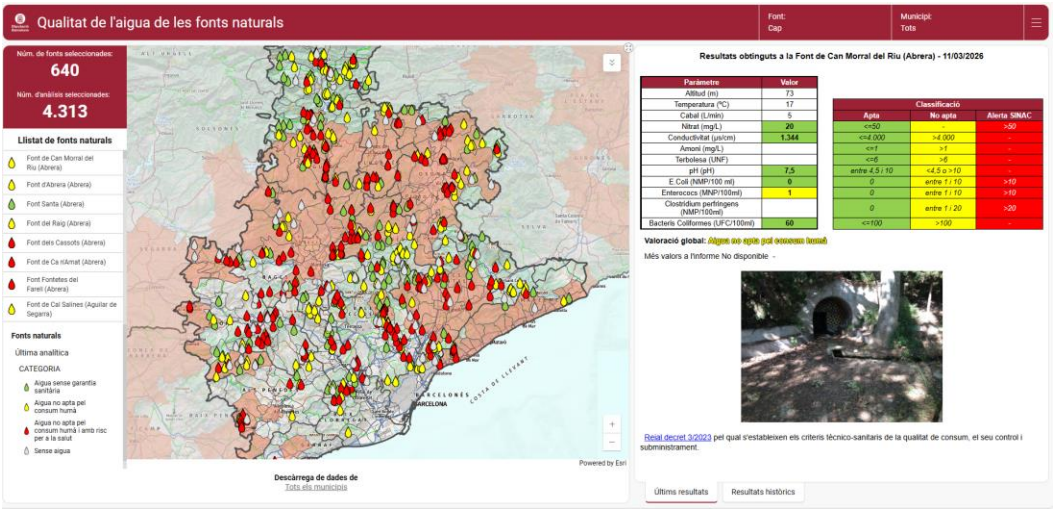


Figura 7. Aplicación de la calidad del agua de las fuentes naturales.
Fuente: Diputación de Barcelona.

7.1.2. Transición energética

En el ámbito de la transición energética, destaca la aplicación de consulta de los mapas de potencial fotovoltaico en cubiertas y en suelo. Esta herramienta permite consultar los resultados del análisis del potencial fotovoltaico de las cubiertas de la provincia de Barcelona, explicado anteriormente, así como el potencial del suelo. En este último caso, los terrenos se clasifican según su nivel de idoneidad, a partir de criterios urbanísticos, ambientales, agroecológicos y orográficos, entre otros. «Consultar la aplicación»

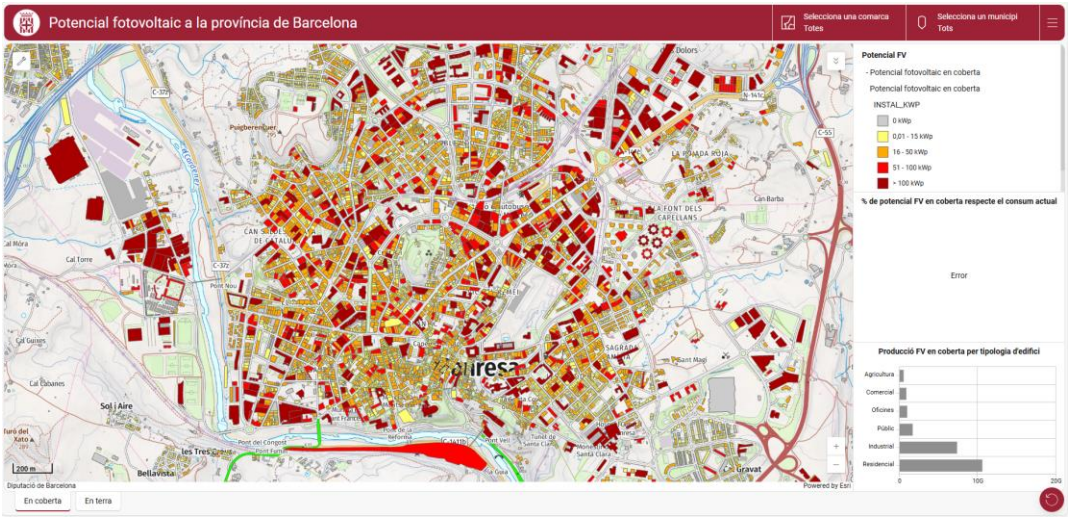


Figura 8. Aplicación del potencial fotovoltaico de la provincia de Barcelona.
Fuente: Diputación de Barcelona.

Otra aplicación destacada es la del programa de inversiones en transición energética Renovables 2030, que permite consultar, por municipio o comarca, las solicitudes aprobadas y las actuaciones realizadas en el marco del programa. Un total de 224 entidades locales se han beneficiado de las ayudas, con 1.033 instalaciones ejecutadas y una inversión de 273 millones de euros. De esta cantidad, 194,2 millones corresponden a la aportación de la Diputación de Barcelona. Se estima que las instalaciones permitirán un ahorro anual de 36,4 millones de euros en el coste del consumo energético de las entidades locales y una reducción de 87,7 millones de kg de CO_2 al año.

Esta aplicación también permite mostrar el proceso de incorporación de información al SITAC: los datos se recogen mediante formularios web, se integran y tratan en la base de datos corporativa y, posteriormente, se publican a través de servicios web para su consulta. «Consultar la aplicación»

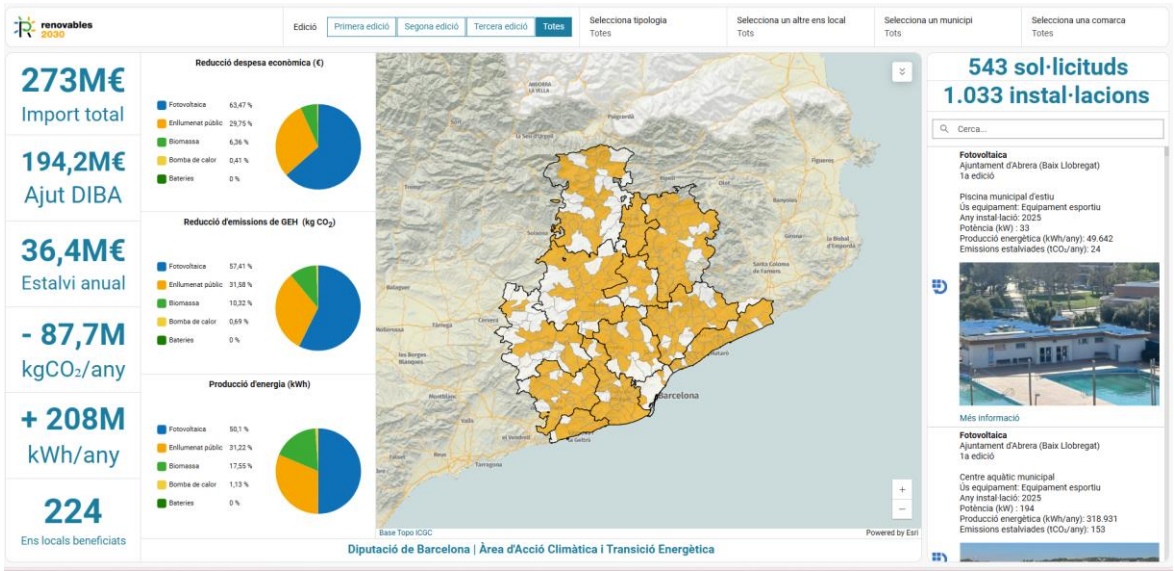


Figura 9. Aplicación del programa Renovables 2030.
Fuente: Diputación de Barcelona.

7.1.3. Adaptación al cambio climático

En el ámbito de la adaptación al cambio climático, la Diputación de Barcelona ha impulsado la Xarxa de Refugis Climàtics de la província de Barcelona (XAREC), con el objetivo de apoyar a los municipios en la identificación, adecuación y promoción de espacios que ofrezcan a la población condiciones de confort térmico durante los episodios de calor.

Los refugios se clasifican en dos tipologías: refugios climáticos interiores, que son espacios cerrados que ofrecen condiciones adecuadas de climatización y confort térmico, y entornos de confort bioclimático, que son espacios exteriores urbanos o periurbanos donde se aplican soluciones basadas en la naturaleza para mejorar el confort térmico.

El mapa publicado permite consultar los refugios adheridos a la red, acceder a sus páginas web y consultar sus horarios. Además, cada refugio dispone de una ficha web con información sobre sus principales características.

Este proyecto constituye otro ejemplo del proceso de incorporación de información al SITAC. Los datos se recogen mediante formularios web, se gestionan a través de una aplicación disponible en el entorno de acceso restringido y, una vez tratados, se publican para su consulta en el entorno abierto. «Consultar la aplicación»

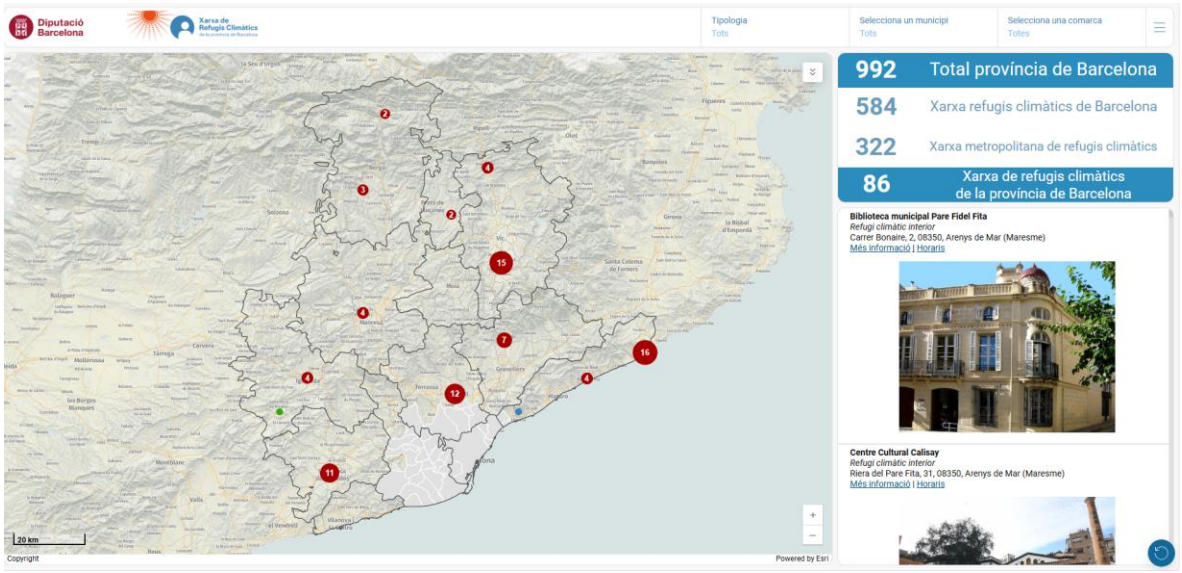


Figura 10. Aplicación de la Red de Refugios Climáticos de la provincia de Barcelona (XAREC)
Fuente: Diputación de Barcelona.

Otra aplicación de este ámbito es la del programa de adaptación al cambio climático Adaptaclima 2030. El programa ha supuesto una inversión de 26,8 millones de euros y ha permitido realizar más de 887 actuaciones en 310 municipios de la provincia de Barcelona, todos excepto la capital. La Diputación ha aportado 16 millones de euros en concepto de ayudas.

El visor permite consultar las actuaciones por municipio y comarca, clasificadas en tres tipologías: estructuras de obra, naturalización de entornos bioclimáticos y actuaciones de ahorro y eficiencia. Al igual que en el caso de Renovables 2030, la información se recoge mediante formularios web que permiten registrar la localización de las actuaciones. Posteriormente, los datos se procesan y se incorporan al sistema de información territorial para su publicación y consulta. «Consultar la aplicación»

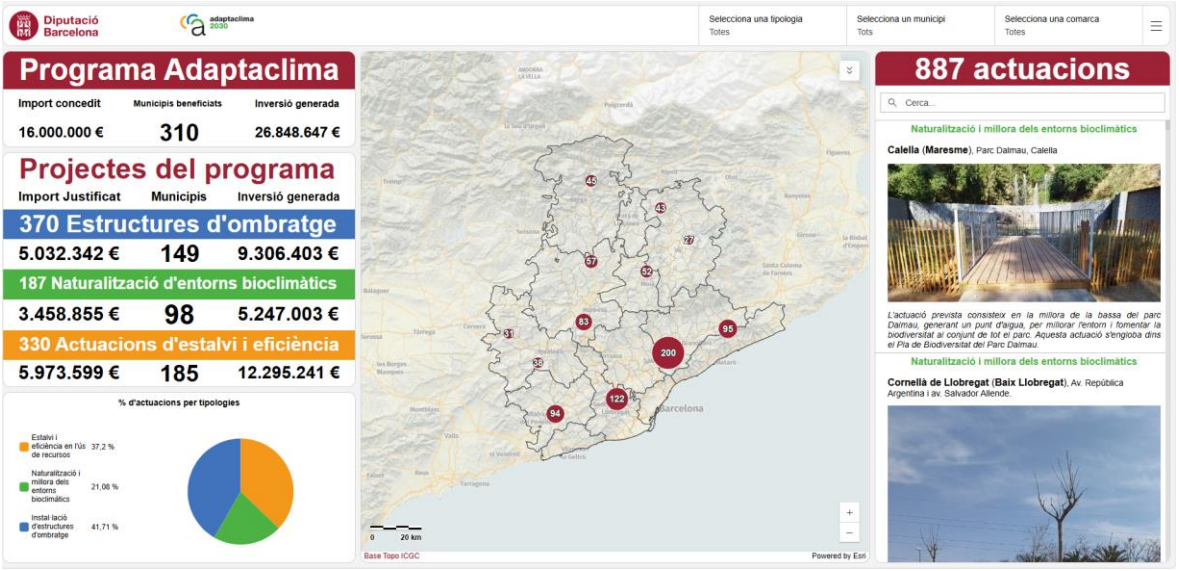


Figura 11. Aplicación del programa AdaptaClima 2030.
Fuente: Diputación de Barcelona.

7.1.4. Seguimiento de la acción climática local

Por último, cabe destacar la publicación de información sobre la acción climática local a través de la web Municipis pel Clima. Este espacio ofrece a los municipios y a la ciudadanía información sobre la evolución de la mitigación y la adaptación al cambio climático en la provincia de Barcelona. «Consultar la web»

La web se estructura en dos grandes apartados: mitigación y adaptación.

7.1.4.1. Mitigación

El apartado de mitigación presenta gráficos elaborados a partir de los datos publicados mediante los servicios del servidor SIG, utilizando desarrollos propios basados en la biblioteca Apache ECharts (Apache Software Foundation, s. f.). Estos gráficos muestran la evolución de las emisiones de CO_2, el consumo energético y la producción de energías renovables en la provincia de Barcelona.

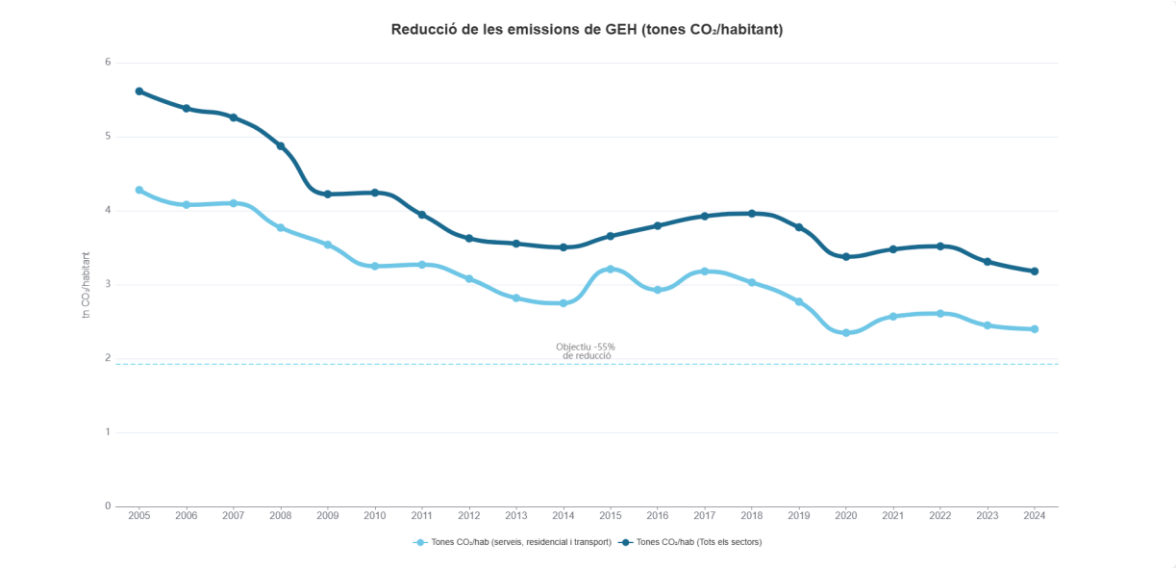


Figura 12. Ejemplo de gráfico interactivo de la web Municipis pel Clima.
Fuente: Desarrollo propio. Diputación de Barcelona.

También se ofrecen mapas temáticos sobre la reducción de emisiones de CO_2, la evolución del consumo energético y el porcentaje que representa la producción de energía renovable respecto al consumo energético total.

Desde estos mapas se puede acceder a la aplicación del perfil climático municipal, que permite consultar, para cada municipio, gráficos sobre la evolución de las emisiones, el consumo energético y la producción de energías renovables. La misma aplicación permite consultar los datos correspondientes a cada ayuntamiento, a partir de la información disponible sobre la evolución de estos indicadores.

Finalmente, se dispone de un panel denominado Perfil Climático Aplicado, que reúne en una misma pantalla la información de estos indicadores y permite consultarla por fuentes y sectores, así como descargar los datos en formato Excel.

7.1.4.2. Adaptación

El apartado de adaptación presenta seis ámbitos de análisis, mediante gráficos que muestran la evolución de diferentes variables relacionadas con los efectos del cambio climático:

- **Calor:** episodios de calor y evolución de las temperaturas. Se muestra el número de días con temperaturas máximas superiores a 35 °C y 40 °C, así como los días con temperaturas mínimas superiores a 20 °C y 25 °C. Los datos proceden de las estaciones meteorológicas automáticas del Servei Meteorològic de Catalunya y abarcan el periodo 2000-2026 (Servei Meteorològic de Catalunya, s. f.).
- **Sequía:** evolución del estado de los embalses de la provincia de Barcelona durante el periodo 2000-2026, representada según los niveles establecidos en el plan de sequía de la Agència

Catalana de l'Aigua: emergencia (menos del 16 %), excepcionalidad (17-25 %), alerta (26-40 %), prealerta (41-60 %) y normalidad (más del 60 %) (Agència Catalana de l'Aigua, s. f.).

- **Tormentas y lluvias torrenciales:** análisis de los datos de la red de estaciones meteorológicas automáticas del Servei Meteorològic de Catalunya (XEMA) para el periodo 2000-2025. Se representan los días con precipitaciones moderadas (10 mm/día), intensas (20 mm/día) y los episodios extremos (50 mm/día) (Servei Meteorològic de Catalunya, s. f.).
- **Bosques:** evolución del estado de los bosques de la provincia de Barcelona entre 2012 y 2024, a partir de los datos de la aplicación DeBosCat, de la Generalitat de Catalunya (CREAF, s. f). Se muestran gráficos sobre la superficie quemada y el número de incendios forestales, así como sobre la superficie afectada por decaimiento y el número de episodios registrados.
- **Transformación territorial:** análisis de los cambios en los usos del suelo a partir de la comparación de tres referencias temporales: el vuelo americano de 1957, el primer mapa de usos del suelo de Cataluña de 1987 y la actualización de 2022.
- **Evolución del nivel del mar:** evolución del nivel medio del mar a partir de los datos del mareógrafo 2 del puerto de Barcelona para el periodo 2000-2024.

En la parte inferior de este apartado se incluyen mapas temáticos de vulnerabilidad municipal frente a los riesgos de calor, sequía, tormentas, afectación de los bosques, transformación territorial y subida del nivel del mar. Desarrollados mediante la API de JavaScript de ArcGIS, estos mapas muestran la vulnerabilidad de cada municipio para los diferentes riesgos e impactos, clasificada en cuatro niveles: muy alta, alta, media y baja. Desde cada mapa se puede acceder a la aplicación web del perfil climático de adaptación, donde se consulta esta información con mayor detalle a escala municipal.

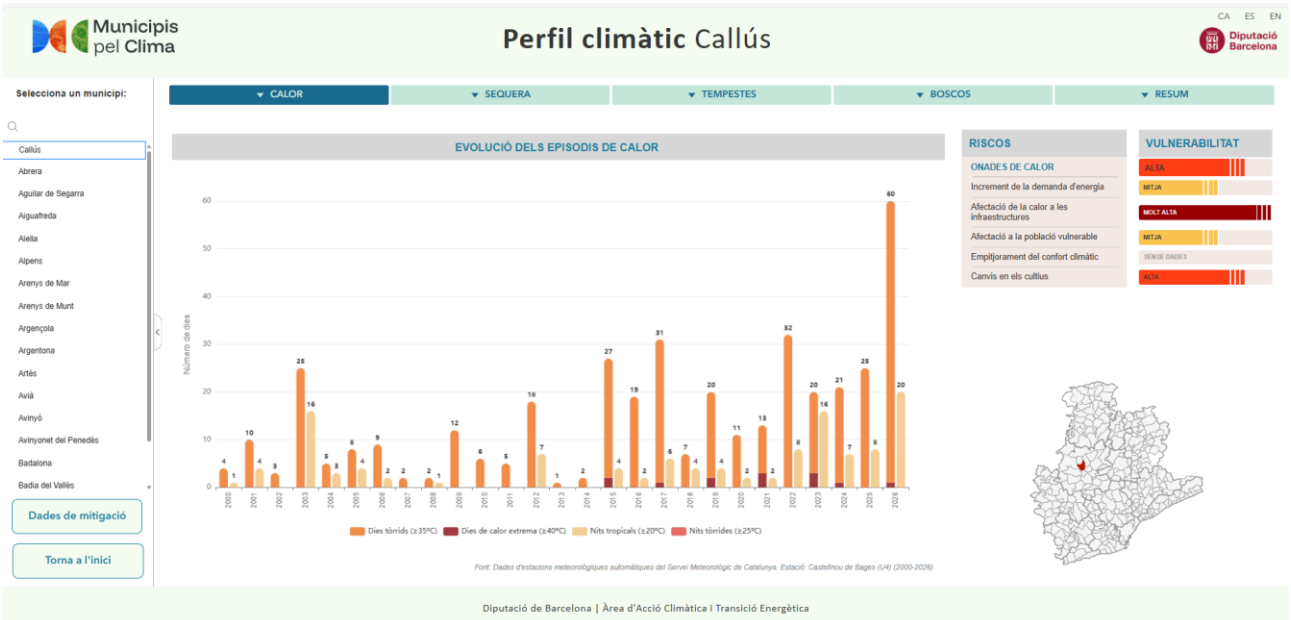


Figura 13. Aplicación del perfil climático de la vulnerabilidad de un municipio.
Fuente: Diputación de Barcelona.

7.2. Visor territorial del SITAC

Además de las aplicaciones temáticas especializadas, el SITAC dispone de un visor territorial público que reúne diferentes conjuntos de datos geográficos y ambientales y permite consultarlos directamente sobre el territorio.

La información se organiza en distintos ámbitos de trabajo: naturalización y adaptación al cambio climático, agua, educación ambiental, calidad del aire, ruido y transición energética. Entre los datos disponibles se encuentran, por ejemplo, información sobre la vulnerabilidad de los bosques y de los municipios frente al cambio climático, los resultados de los análisis de las fuentes naturales, los equipamientos de educación ambiental, los datos de calidad del aire y contaminación acústica, así como información sobre comunidades energéticas y proyectos de acción climática.

El visor permite activar y consultar las diferentes capas de información, explorar su distribución territorial y acceder a los datos asociados a cada elemento geográfico. De esta manera, ofrece un punto de acceso común a información procedente de diferentes fuentes y proyectos, facilitando su consulta y difusión entre los municipios y la ciudadanía. «Consultar el visor»

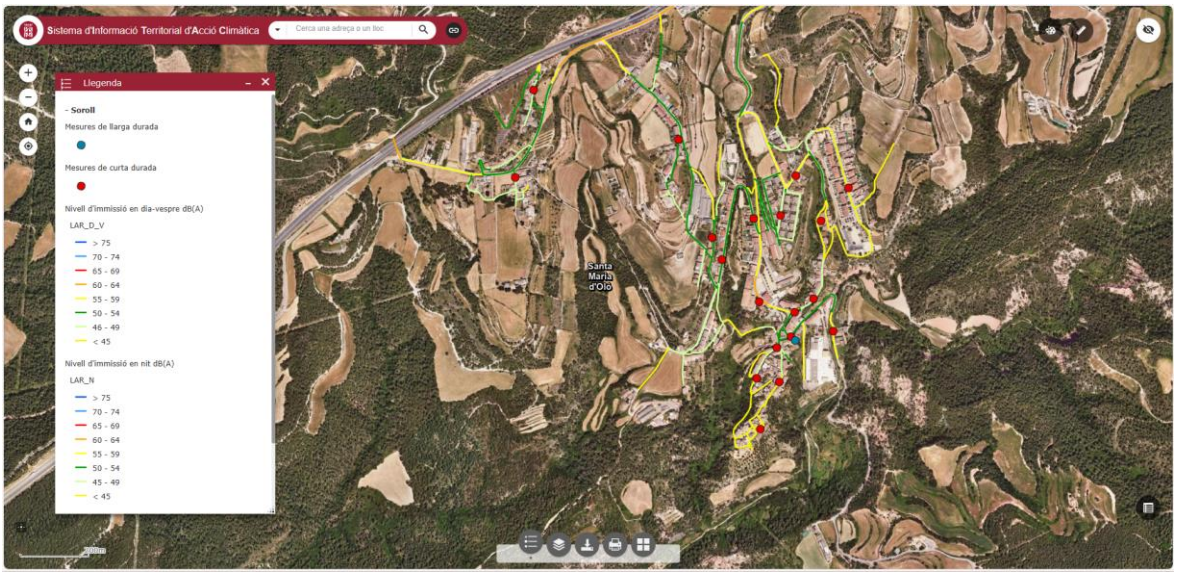


Figura 14. Ejemplo de consulta en el visor de los mapas del ruido de un municipio.
Fuente: Diputación de Barcelona.

8. Conclusiones

Desde su puesta en marcha, el SITAC ha evolucionado desde un sistema orientado inicialmente a la gestión de los datos de los PACES hasta convertirse en una plataforma que integra información territorial y ambiental de diferentes ámbitos y procedencias. Este crecimiento ha permitido ampliar el volumen de datos disponibles, desarrollar nuevas aplicaciones web y facilitar el acceso a la información tanto a los equipos técnicos municipales como a la ciudadanía.

Uno de los principales valores del sistema es la posibilidad de integrar y relacionar información de diferentes fuentes para transformarla en datos e indicadores territoriales útiles para la planificación y el seguimiento de las políticas locales de acción climática. Sin embargo, todavía existen retos importantes para mejorar la calidad, la precisión y las posibilidades de análisis de esta información.

Uno de los principales retos de futuro es avanzar hacia una mayor interoperabilidad entre los diferentes sistemas de información de las administraciones. La integración de datos procedentes de otras plataformas y aplicaciones permitiría reducir duplicidades, mejorar los procesos de actualización y disponer de información más completa y precisa. Un ejemplo sería la incorporación de datos de los diferentes programas de contabilidad y gestión energética municipal, que permitiría mejorar los cálculos de consumos y emisiones y disponer de información más detallada para el seguimiento de la transición energética local.

Por otro lado, la evolución de las tecnologías de captura de información geográfica, especialmente los futuros vuelos LiDAR, con una mayor resolución y precisión, abrirá nuevas posibilidades para el análisis territorial. Estos datos permitirán mejorar la modelización de los entornos urbanos, estudiar con mayor detalle la infraestructura verde y analizar aspectos como la cobertura arbórea, la distribución de las zonas verdes o las condiciones de sombra. Esta información puede ayudar a detectar carencias en el espacio urbano e identificar zonas prioritarias de actuación para mejorar la adaptación al cambio climático y el confort térmico de la población.

Finalmente, la incorporación de técnicas de inteligencia artificial, aprendizaje automático (*machine learning*) y aprendizaje profundo (*deep learning*) representa otra línea de trabajo con potencial para ampliar las capacidades de análisis del SITAC. La disponibilidad de series históricas de datos climáticos y territoriales puede servir como base para desarrollar modelos predictivos que permitan explorar posibles escenarios climáticos futuros. Estas técnicas pueden resultar especialmente útiles para analizar la evolución de fenómenos como las sequías y los episodios de calor extremo, así como para identificar los territorios que podrían estar más expuestos a sus efectos.

En este contexto, el SITAC debe continuar evolucionando como una herramienta de integración, análisis y difusión de información territorial, incorporando nuevas fuentes de datos y capacidades tecnológicas. El objetivo final es seguir mejorando la información disponible para los municipios y facilitar la toma de decisiones en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

9. Bibliografía

Agència Catalana de l'Aigua. (s. f.). *Estat dels embassaments de Catalunya*. https://aca.gencat.cat/ca/laigua/estat-del-medi-hidric/recursos-disponibles/estat-de-les-reserves-daigua-als-embassaments/index.html

Apache Software Foundation. (s. f.). *Apache ECharts*. https://echarts.apache.org/en/

CREAF. (s. f.). *Xarxa de monitoratge de l'estat dels boscos de Catalunya (DeBosCat).* https://www.creaf.cat/ca/recerca/directori-de-recerca/xarxa-de-monitoratge-de-lestat-dels-boscos-de-catalunya

Davide, M., Bastos, J., Bezerra, P., Hernández Moral, G., Palermo, V., Pittalis, M., Todeschi, V., Treville, A., Barbosa, P., & Melica, G. (2026). *Cómo elaborar un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES): Guía del Pacto de las Alcaldías. Documento principal*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC142148/JRC142148_02.pdf

European Commission, Joint Research Centre. (s. f.). *Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)*. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/photovoltaic-geographical-information-system-pvgis_en

Esri. (s. f.). *ArcGIS Enterprise documentation*. https://enterprise.arcgis.com/

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. (s. f.). *LiDAR Territorial*. https://www.icgc.cat/ca/Geoinformacio-i-mapes/Dades-i-productes/Elevacions/Elevacions-territorial/LiDAR-Territorial

Instituto Nacional de Estadística. (s. f.). *Atlas de distribución de renta de los hogares*. https://www.ine.es/dyngs/Prensa/ADRH2024.htm

Open Geospatial Consortium. (s. f.). *Web Map Service (WMS) / Web Feature Service (WFS)*. https://www.ogc.org/

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 9, de 11 de enero de 2023. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-628

Servei Meteorològic de Catalunya. (s. f.). *Dades obertes: Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques*. https://www.meteo.cat/observacions/xema

CONAMA 2026