

ANEXO 1 – ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

ACTUALIZACIÓN DE LA CONSULTA PRELIMINAR AL MERCADO EN EL MARCO DEL PROYECTO DE COMPRA PÚBLICA INNOVADORA “MÁLAGA ABIERTA: ECOSISTEMA DIGITAL ÚNICO CENTRADO EN LAS PERSONAS” DEL AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA

1. Introducción

Una de las estrategias prioritarias del Ayuntamiento de Málaga en los últimos y próximos años es mejorar sus recursos digitales mediante la implementación de herramientas innovadoras que ofrezcan servicios personalizados y de alto valor agregado para los ciudadanos. En línea con esta estrategia global, el **proyecto de Compra Pública de Innovación, Málaga Abierta, denominado "Ecosistema digital único centrado en las personas"**, busca enriquecer y potenciar la vida local desde diversos ámbitos interrelacionados. En consonancia con este objetivo estratégico, la meta técnica principal de Málaga Abierta es establecer una **plataforma integral y única de servicios que pueda interactuar con todas las audiencias de la ciudad**. A su vez, se pretende organizar un entorno de servicios digitales inteligentes que sirva tanto a la ciudad como a la vida ciudadana en su conjunto.

De esta forma, la iniciativa Málaga Abierta busca superar las limitaciones actuales relacionadas con la disponibilidad de aplicaciones fragmentadas, las cuales presentan ineficiencias en la interconexión de datos de los servicios públicos gestionados. Así, el objetivo es maximizar el potencial derivado del tratamiento avanzado de una gran cantidad de datos de alto valor sobre la vida local, la cultura, la gastronomía y las actividades deportivas de la ciudad. Esto permitirá obtener una visión integral de la información y proporcionar experiencias más personalizadas. La intención es desarrollar una plataforma digital que no solo sea informativa, sino también participativa, colaborativa y adaptada a las necesidades específicas de los residentes y visitantes de la ciudad de Málaga.

1/19

Se quiere obtener un punto único de acceso a la información y un nuevo sistema de búsqueda sobre la información obtenida de forma automática de diferentes fuentes primarias, que permitan a los usuarios llegar de una manera ágil y sencilla a todos los contenidos y servicios del Ayuntamiento de Málaga, sin necesidad de conocer de antemano las áreas o sistemas que los generan. De la misma forma, también es un objetivo estratégico del proyecto disponer de un buscador mejorado que ofrezca a los usuarios opciones de filtrar y refinar resultados en función de sus intereses, basado en una terminología de consenso.

Los **Ámbitos de Actuación** que aborda el proyecto, y que deberá incorporar la plataforma que se desarrolle. Estos son:

- a) **Ámbito de actuación 1.** Un espacio de servicios municipales a los ciudadanos.

Espacio capaz de ofrecer servicios contextuales en tiempo real a los usuarios, que proporcione un único punto de acceso a la información distribuida en las distintas áreas de actuación.



b) **Ámbito de actuación 2. Espacio de vida ciudadana: Cultura, turismo y servicios en la ciudad.**

Punto de acceso único a servicios básicos y a la oferta cultural y turística de Málaga. Se busca que sea intuitiva, útil y conversacional, ofreciendo una experiencia digital inmersiva sobre el patrimonio, la cultura y los eventos de la ciudad.

c) **Ámbito de actuación 3. Inteligencia artificial aplicada al Marketplace municipal en el área del comercio de alimentación.**

Aplicación de la inteligencia artificial en un Marketplace municipal de alimentación, mejorando la información de los productos y fomentando el comercio local. Debe impulsar el mercado diario, la dieta mediterránea y la cultura gastronómica malagueña, creando un ecosistema económico sostenible y un espacio digital de preservación y difusión cultural.

d) **Ámbito de actuación 4. Identidad ciudadana digital única.**

Identidad digital única para los ciudadanos, que garantice privacidad, seguridad y control sobre sus datos. Debe integrarse con los sistemas de identificación en desarrollo, ofreciendo acceso rápido y seguro a los servicios municipales, reduciendo el fraude y asegurando la autonomía y portabilidad de la información.

e) **Ámbito de actuación 5. Comunicación, captación e implicación ciudadana.**

Espacio de comunicación proactiva, captación, implicación y participación ciudadana que permita desarrollar en colaboración público - privada campañas de comunicación y experiencias turísticas personalizadas.

2/19

f) **Ámbito de actuación 6. Experiencia cultural aumentada.**

Metaverso, realidad virtual y aumentada para enriquecer las visitas culturales de Málaga, creando espacios personalizados, interactivos e inmersivos.



Ilustración 1. Mapa conceptual de Ámbitos de Actuación del proyecto Málaga Abierta

Con el fin de definir el proyecto *Málaga Abierta*, el Ayuntamiento de Málaga aprobó, el 13 de febrero de 2023, la convocatoria de consulta preliminar al mercado, resultando aquella consulta en una primera iteración con el mercado que permitió definir el proyecto y obtener financiación para este.

Concretamente, el 14 de febrero de 2023 se publicó dicha convocatoria junto con sus anexos en el Perfil del contratante de la Junta de Gobierno del Ayuntamiento de Málaga alojado en su página web

(https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink%3Adetalle_licitacion&idEvl=GhmlkzkuiyQuf4aBO%2BvQIQ%3D%3D&isConsPre=1).

Durante el periodo de presentación de propuestas - que abarcó desde la publicación en el Perfil del Contratante hasta el 14 de marzo de 2023 - se presentaron 62 propuestas de 37 entidades en total -, de las cuales 15 fueron presentadas por PYMES (40,54%), 15 por grandes empresas (40,54%), 3 por Universidades (8,11%) y 4 por autónomos (10,81%). Y, en febrero de 2024, se publicó el [Informe de Conclusiones de la Consulta](#) en el Perfil del contratante anteriormente referido.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Fondos Europeos



Ciudad
de Málaga

Dado el tiempo transcurrido desde la consulta realizada en 2023, y de conformidad con el artículo 115 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, este procedimiento de actualización de la Consulta Preliminar al Mercado tiene como finalidad actualizar y ampliar la información sobre el proyecto Málaga Abierta. Se busca conocer el estado actual de las soluciones disponibles en el mercado y recopilar detalles técnicos, económicos y operativos que permitan preparar adecuadamente la licitación del contrato futuro.

Para ello, el Ayuntamiento de Málaga presenta en este documento **los objetivos clave del proyecto y los requisitos técnicos de la solución innovadora a desarrollar**. Se invita a las empresas interesadas, participasen o no en la Consulta de 2023, a presentar propuestas actualizadas que contribuyan a definir, detallar y optimizar la solución tecnológica que hará de Málaga un referente digital centrado en las personas. Para participar en la Actualización de la Consulta, se deberán cumplimentar los Anexos II y III.



2. Necesidad no cubierta

Málaga es una gran ciudad que, a lo largo de las últimas décadas, ha experimentado una transformación significativa gracias al esfuerzo colectivo, la participación, el trabajo y el diálogo. Esta evolución ha posicionado a Málaga como **una ciudad de vanguardia, del conocimiento y de la cultura en el siglo XXI**. Su visión de futuro se basa en valores como la sostenibilidad ambiental, la inclusión social, un enfoque abierto y accesible, y un carácter genuino y moderno. Todo ello configura una ciudad próspera y solidaria, donde ciudadanos y visitantes se sientan protagonistas activos de su continuo progreso.

Sin embargo, para alcanzar este concepto de "ciudad del futuro", es fundamental mejorar la prestación de servicios digitales, haciéndolos más accesibles y de mayor calidad. Por ello, el Ayuntamiento de Málaga busca avanzar en esta materia mediante la construcción de una **plataforma multidispositivo única, que sirva tanto al ciudadano habitual como al turista, ofreciendo un espacio digital interconectado que unifique los diversos servicios públicos disponibles**.

Actualmente, la gestión de la información del Ayuntamiento de Málaga está distribuida en diversos servicios municipales procedentes de sistemas heterogéneos, tales como mapas, la agenda municipal, la carpeta ciudadana, la sede electrónica y un buscador que, utilizando tecnología de Google, simplemente presenta una lista de resultados paginada sin opciones de refinamiento. Esta fragmentación y falta de interconexión conlleva una serie de limitaciones, tanto para la administración municipal como para los ciudadanos:

- Falta de una visión holística y completa de la situación y las necesidades de la ciudad, lo que afecta negativamente a los procesos de toma de decisiones estratégicas.
- Ineficiencia operativa debido a la duplicación de datos almacenados en varios sistemas en paralelo, aumentando el riesgo de errores y afectando la calidad de los servicios municipales.
- Pérdida de oportunidades de colaboración y coordinación entre departamentos municipales, limitando la eficacia en la prestación de servicios públicos.
- Falta de coherencia y continuidad en los servicios ofrecidos, afectando la experiencia del ciudadano al no existir una integración entre aplicaciones y servicios.
- Limitación en la capacidad de personalización de los servicios basada en las preferencias de los ciudadanos, debido a la imposibilidad de interrelacionar información relevante dispersa en diferentes sistemas.
- Mayor dificultad y lentitud en la adaptación a cambios en las políticas, regulaciones, necesidades o dinámicas de la ciudad.
- Costes operativos más elevados debido al mantenimiento y actualización de múltiples aplicaciones independientes.



- Confusión y frustración entre los ciudadanos causada por el uso de diferentes terminologías para definir realidades idénticas, complicando el acceso a los servicios y fomentando el uso de canales menos eficientes.

Para resolver estos desafíos, el proyecto Málaga Abierta plantea un enfoque integrador, ofreciendo un **punto único de acceso a la información y un sistema de búsqueda mejorado**. Esta nueva solución permitirá a los usuarios **llegar de forma ágil y sencilla a todos los contenidos y servicios del Ayuntamiento de Málaga**, sin necesidad de conocer de antemano las áreas o sistemas que los generan. Además, el buscador ofrecerá opciones de filtrado y refinamiento de resultados, utilizando una terminología de consenso que facilite la navegación.

Este enfoque no interferirá en ningún caso con la gestión y el reparto de competencias dentro del Ayuntamiento. Cada área municipal seguirá manteniendo sus responsabilidades y procesos, mientras que la solución integral impulsará la eficiencia, la retroalimentación y el enriquecimiento de los datos ofrecidos. Así, Málaga podrá eliminar los silos de información, optimizar los datos disponibles, maximizar el impacto de los procesos y aumentar la robustez, fiabilidad y personalización de los servicios públicos, garantizando una gestión eficiente y adaptada a las necesidades cambiantes de la ciudad.

Además, el diseño e implementación de un marco global de gestión de información y servicios permitirá **reflejar mejor el potencial de Málaga en ámbitos como la educación, la cultura, el turismo, la investigación y la innovación**. Este ecosistema digital ofrecerá una experiencia de usuario más coherente y homogénea, optimizando la interacción con los diferentes portales municipales y garantizando un acceso más intuitivo y eficiente a los recursos disponibles.

El nuevo entorno digital evolucionado y resiliente no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también permitirá una **mejor gestión de los datos**, favoreciendo la adquisición automática y el tratamiento de un mayor volumen de información relevante, y mayor seguridad y control sobre la confidencialidad de los datos gestionados. De este modo, se facilitará el análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas, asegurando una gestión más informada y efectiva de la ciudad.

6/19

Uno de los objetivos clave de esta iniciativa es **potenciar la personalización y adaptabilidad de los servicios**, permitiendo que la plataforma se ajuste a los intereses y necesidades de cada usuario. Gracias a una mejor interconexión entre servicios, los ciudadanos podrán acceder a información contextualizada, como la vinculación de eventos culturales con opciones de transporte público u ofertas gastronómicas y de ocio, mejorando así la experiencia tanto de residentes como de visitantes.

Asimismo, la integración de un ecosistema digital unificado reforzará la imagen de Málaga como una ciudad de referencia cultural y turística a nivel europeo y mundial. La plataforma no solo consolidará la identidad digital de la ciudad, sino que también incrementará la **visibilidad de las entidades y empresas locales, promoviendo su participación en la oferta de servicios públicos**.



2.1. Contexto tecnológico actual

Actualmente, la gestión digital del Ayuntamiento de Málaga se encuentra fragmentada en múltiples plataformas, webs y aplicaciones que operan de manera independiente, sin un nexo común que permita la interconexión de datos y la personalización de servicios para ciudadanos y visitantes. Esta falta de integración, como se ha expuesto, genera ineficiencias operativas y limita el aprovechamiento de la información disponible.

Actualmente, el Ayuntamiento de Málaga dispone de **aplicaciones móviles sectorizadas**, que ofrecen distintos servicios, pero a partir de una **gestión de datos segmentada y sin interrelación**, que pueden consultarse en el siguiente [enlace](#).

El proyecto **Málaga Abierta** busca desarrollar una plataforma multidispositivo que centralice y enriquezca la información municipal, facilitando la interacción con los usuarios y mejorando la accesibilidad a servicios culturales, turísticos y comerciales mediante tecnologías innovadoras. Actualmente, webs como la de **Turismo** (visita.malaga.eu) o la del **Ayuntamiento** (malaga.eu) funcionan como silos de información, sin conexión entre agendas o contenidos. La nueva plataforma permitirá su integración, ofreciendo una experiencia de navegación más intuitiva y unificada.

Además, Málaga Abierta se apoyará en diversas iniciativas municipales en desarrollo, entre otras, como las siguientes:

- **Sistema integral de tramitación administrativa electrónica en el Ayuntamiento de Málaga**, cuya licitación se puede consultar en el siguiente [enlace](#).
- **Centro de Operaciones de Ciberseguridad (SOC)**: para reforzar la seguridad digital de los sistemas municipales.
- **Modelo omnicanal de atención ciudadana**: con videoconferencia, biometría facial y asistentes virtuales para mejorar la accesibilidad.
- **Plataforma de digitalización y automatización inteligente**: que optimizará los procesos administrativos con herramientas de BPM y RPA.
- **Plataforma Marketplace**: integrada en el proyecto *Málaga Vende*, que facilitará la digitalización de los comercios locales.

7/19

Con este enfoque, Málaga Abierta permitirá tanto la mejora de los servicios existentes como el desarrollo de nuevos, garantizando una gestión más eficiente, personalizada y accesible de la información municipal.



3. Financiación y presupuesto del proyecto de Compra Pública de Innovación

En el marco de la convocatoria regulada en la Orden de 16 de febrero de 2024 por la que se aprueba la convocatoria correspondiente al año 2024 de las ayudas públicas en el marco de la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda (Línea FID) para la Compra Pública de Innovación (CPI), el Ayuntamiento de Málaga presentó solicitud de cofinanciación para el proyecto denominado: Ecosistema digital único centrado en las personas (proyecto Málaga Abierta).

La Subdirección General de Fomento de la Innovación (en adelante, SGFI), con fecha 3 de febrero de 2025, propuso estimar la solicitud de cofinanciación en los términos recogidos en el documento que establece las condiciones de la ayuda (DECA), procediendo el Ayuntamiento de Málaga en fecha 17 de febrero de 2025 a formalizar la aceptación de la ayuda propuesta, por importe de 4.778.120,55 euros, en relación con el proyecto, lo que supone el 85% del presupuesto financiable 5.621.318,30 euros, IVA incluido.

La financiación concedida por medio de esta ayuda solo cubre las actuaciones relacionadas con la Fase de Ejecución de la fase de desarrollo de la solución innovadora – Fase 1 - (costes de preparación, tramitación, evaluación, etc. de las licitaciones de CPI; desarrollo y validación de las soluciones innovadoras; así como actuaciones de apoyo a todo el proceso de CPI), y deberá ejecutarse de conformidad con lo contemplado en el formulario de solicitud y la Memoria Técnica presentada junto a la misma, presentado con fecha 09 de Abril de 2024.

Además, como mínimo, el 80% del presupuesto financiable de las actuaciones cofinanciadas debe destinarse específicamente a las licitaciones de CPI, y el plazo de ejecución del proyecto no podrá superar en ningún caso el 31/12/2028.

8/19

En concreto, se estima destinar un presupuesto de **4.840.000,00 euros (IVA, incluido) para la licitación de Compra Pública de Innovación**, en la modalidad de Compra de Tecnología Innovadora.

4. Plazos estimados del proyecto de Compra Pública de Innovación

Se estima que la licitación de Compra Pública de Innovación del proyecto de Málaga abierta sea publicada dentro de la anualidad 2025.

El plazo de ejecución del proyecto no podrá superar el 31/12/2028.



5. Objetivos y requisitos esperados de la solución innovadora

La meta general consiste en edificar una plataforma de servicios multidispositivo y multipropósito, que se estructure en un entorno único y esté integrada por un conjunto de servicios digitales inteligentes e interrelacionados, que sirva tanto a la ciudad en sí como a la vida cotidiana de sus habitantes y visitantes.

La mayor innovación de la tecnología planteada para Málaga Abierta está en la integración y la combinación de todos los desarrollos propuestos en una **solución integral** que, al mismo tiempo habilita para el aprovechamiento de nuevas funciones de alto impacto para el ciudadano de una forma ágil y amigable, teniendo en cuenta los estrictos requerimientos funcionales y de fiabilidad que demanda una tecnología enfocada al ciudadano y gestionada por una administración pública.

En este sentido, la herramienta integral y adaptativa “Málaga abierta” que se plantea desarrollar en este proyecto, debe integrar de manera unificada todas las capacidades, funcionalidades y sub-tecnologías que habiliten para la obtención de una solución transversal y versátil para la integración de un gran número de desarrollos a medida de las características de la ciudad.

Como se mencionaba previamente en este documento, el proyecto Málaga Abierta aborda **6 grandes Ámbitos de Actuación**, desde un enfoque integrador centrado en las personas, que aborda el desarrollo de un ecosistema digital único con tecnologías innovadoras enmarcadas en:

1. **Un bloque común gestor de la información.** De manera más concreta, el core de la plataforma Málaga Abierta se fundamenta en un componente central compartido que abarca un repositorio común de datos y una arquitectura semántica basada en IA, del que parten las diferentes aplicaciones de microservicios que dan respuesta a los diversos Ámbitos de Actuación planteados en Málaga Abierta
2. Los **6 módulos** que atienden a las necesidades de los Ámbitos de Actuación indicados previamente.

9/19



Ilustración 2. Esquema de bloques de desarrollo de la tecnología Málaga Abierta



5.1. *Bloque común principal*

La herramienta integral y adaptativa “**Málaga Abierta**” se plantearía como una solución transversal y versátil, capaz de integrar de manera unificada todas las capacidades, funcionalidades y subtecnologías necesarias para atender las características específicas de la ciudad. En este enfoque, el núcleo de la plataforma se fundamentaría en un componente central compartido que, a partir de un repositorio común de datos y una arquitectura semántica basada en IA, daría origen a las diversas aplicaciones de microservicios orientadas a los distintos Ámbitos de Actuación.

Concretamente, el “cerebro” de la plataforma estaría conformado por tres elementos esenciales, que se detallan posteriormente:

1. Un **repositorio centralizado** concebido para almacenar y procesar extensas cantidades de datos obtenidos de forma automática desde fuentes propias y de terceros, sobre el que se aplicarían técnicas avanzadas de análisis de datos e IA para generar información interconectada y de alto valor añadido.
2. Una **plataforma integradora de soluciones** compuesta por diversas capas tecnológicas independientes, que permitirían la ingesta, almacenamiento, procesamiento y explotación de datos, garantizando mecanismos de seguridad, interoperabilidad, monitorización y mantenimiento.
3. Una **arquitectura semántica basada en IA**, que, mediante la generación de microservicios, facilitaría la integración y escalabilidad de las aplicaciones, permitiendo consolidar los contenidos y el perfilado de los usuarios en un grafo de conocimiento accesible y enriquecido mediante técnicas de NLP/NLU o Datos Enlazados.

10/19

Además, los objetivos de este bloque común incluirían la identificación y consolidación de fuentes de datos estructuradas y no estructuradas, la construcción de una infraestructura ontológica integral que soporte un modelo de ciudad complejo y expresivo, y el despliegue de una arquitectura semántica que permita gestionar y enriquecer un grafo de conocimiento unificado. Asimismo, se desarrollarán los elementos de configuración de la experiencia de usuario—como metabuscadores, buscadores facetados, sistemas de recomendación y asistentes conversacionales—y se crearán las APIs de integración necesarias para la interoperabilidad con otros sistemas.

5.1.1. *Repositorio centralizado común*

Se buscará desarrollar un **repositorio centralizado** (BBDD común) diseñado para almacenar y procesar grandes cantidades de datos de diferentes orígenes obtenidos de forma automática y desasistida, sobre los cuales se aplicarán diferentes técnicas y algoritmos de analítica avanzada de datos e IA, que permitirán disponer de nuevos datos e información para dar respuesta a los ámbitos de actuación planteados en Málaga Abierta y ofrecer una experiencia de usuario personalizada en cada caso. Estos datos heterogéneos procederán de los portales web, sistemas de información y Apps del Ayuntamiento de Málaga, portales web de terceros u otros orígenes de datos de interés, así como de procesos de retroalimentación y actualización permanentes.



5.1.2. *Plataforma integradora de soluciones*

Se tratará de una **plataforma integradora de soluciones**, formada por una serie de capas en la que se dispondrán las diferentes tecnologías y herramientas. Se busca que cada capa sea independiente en cuanto a la tecnología de implementación, permitiendo modificar aspectos de construcción de cada capa de forma aislada sin afectar al resto. La herramienta incluirá la capa de ingesta de datos, almacenamientos primarios, sistemas de procesamiento de datos, sistemas de datos relacionales para hacer uso de procesos y conocimientos, capa de explotación (aplicaciones a medida para la explotación de la información, analítica de datos, IA) o almacenamiento de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados. El objetivo es centralizar los datos en una misma ubicación independientemente de su origen, volumen o formato, mantener los datos para consulta y explotación, establecer mecanismos de seguridad de la información y de acceso de datos, procesamiento mediante herramientas de consulta analíticas (Big Data, Machine Learning), procesos de enriquecimiento, estructuración, trazabilidad o reprocesado de datos. Aspectos especialmente esenciales en las tareas de integración de la plataforma son los aspectos de interoperabilidad, monitorización y mantenimiento de la herramienta desarrollada, por lo que características de simplificación de estas fases son muy valoradas.

5.1.3. *Arquitectura semántica basada en IA*

Conllevará una **arquitectura semántica basada en IA** generadora de microservicios que soporta la integración de las diferentes aplicaciones que se irán incorporando y que garantice la interoperabilidad, ampliación y escalabilidad de la herramienta. El objetivo de la propuesta es conceptualizar, diseñar y construir una plataforma capaz de ofrecer servicios de inteligencia contextual en tiempo real a los ciudadanos, los turistas y la propia Administración del Ayuntamiento de Málaga, agregando todos los contenidos posibles que representan el proyecto “Málaga Abierta”, los relacionados con la información y servicios municipales, los que representan el destino, agenda cultural de la ciudad incluida. Estos contenidos, así como el perfilado de los usuarios y su comportamiento se consolidarán en un grafo de conocimiento interrogable por máquinas y personas. El grafo de conocimiento de Málaga Abierta integrará la información heterogénea y distribuida de las diferentes fuentes (internas y externas) del repositorio y podrá ser enriquecido con contenidos de terceras fuentes, utilizando técnicas de NLP-NLU (Natural Language Processing -Natural Language Understanding) basadas en Deep Learning y redes neuronales evolutivas o bien utilizando técnicas de Linked Data. Por tanto, se trata de aplicar la tecnología para desarrollar los servicios de Inteligencia Artificial Semánticos o Contextuales necesarios para ofrecer al visitante de la plataforma un ambiente de interpretación pertinente en cada momento.

11/19

5.2. *Módulo de Espacio de Servicios al ciudadano (Ámbito de actuación 1)*

El Módulo de Espacio de Servicios al Ciudadano dentro de Málaga Abierta se centrará en la creación de una SuperApp, una plataforma digital integral donde los ciudadanos podrán acceder a múltiples servicios municipales en un solo entorno, optimizando la gestión y consulta de información.

Esta SuperApp deberá permitir a los usuarios compartir sus experiencias, ideas y expectativas para contribuir al desarrollo sostenible de la ciudad. Además, incorporará funcionalidades clave como:



- Búsqueda avanzada y acceso a trámites electrónicos para facilitar la localización y gestión de servicios municipales.
- Consulta centralizada de la agenda común de Málaga, unificando eventos y actividades de diversas fuentes.
- Sección de servicios municipales y conexión con sistemas de reservas.
- Desarrollo de un chat basado en GPT especializado en Málaga, que permitirá a los ciudadanos acceder a información actualizada de forma rápida y eficiente.

La SuperApp funcionará como un punto único de consulta, integrando datos de fuentes heterogéneas internas y externas mediante buscadores facetados y sistemas de recomendación basados en perfilado de usuario. Esto eliminará la dispersión actual de la información y mejorará significativamente la experiencia de navegación y acceso a los servicios.

Adicionalmente, se plantearía que la SuperApp sirviera como un espacio centralizado para la gestión de servicios municipales, en el que los ciudadanos pudieran compartir sus vivencias, ideas y expectativas, con el objetivo de fomentar el crecimiento sostenible de la ciudad. Se prevé que la solución permita la incorporación de una función de búsqueda avanzada, una sección específica para la ubicación de trámites y el acceso a la tramitación electrónica, así como un área dedicada a los servicios municipales y a la consulta de la agenda compartida de la ciudad de Málaga.

Asimismo, se contemplaría la creación de un chat basado en GPT con información exclusiva sobre Málaga, que posibilitaría un punto único de acceso a toda la información proveniente de fuentes diversas—internas y externas—mediante buscadores facetados y opciones de recomendación basadas en perfiles. De esta forma, se cubrirían casos de uso que abarcarían desde la búsqueda de información en las páginas web del Ayuntamiento hasta la localización de trámites, la conexión con sistemas de reservas y la consulta de la agenda común, ofreciendo a los ciudadanos una solución integrada y fácil de utilizar que, en principio, mejoraría su experiencia y satisfacción.

12/19

El aspecto clave de este módulo es la implementación de una SuperApp, un tipo de plataforma que reúne múltiples funcionalidades en una única aplicación, facilitando la interoperabilidad y la conectividad entre servicios.

Su desarrollo se beneficiará del uso de inteligencia artificial (IA), lo que permitirá:

- Automatizar y agilizar la evolución de la plataforma, con un tiempo de implementación desde 7 veces más rápido que el desarrollo web tradicional y 9 veces más rápido que el desarrollo mobile.
- Mayor flexibilidad y escalabilidad, adaptándose dinámicamente a nuevas necesidades y funcionalidades.
- Personalización inteligente, ya que la IA analizará los hábitos y preferencias de los usuarios para ofrecer recomendaciones y servicios adaptados en tiempo real.
- Uso de miniapps, pequeñas aplicaciones dentro de la SuperApp que proporcionarán experiencias optimizadas similares a las apps nativas de iOS o Android.



5.3. *Módulo de Espacio de Vida Digital Ciudadana (Ámbito de actuación 2)*

Este módulo permitirá que la ciudad converse de forma amigable, contextual y proactiva con sus ciudadanos, integrando información de turismo, ocio, cultura y servicios para residentes y visitantes. Se plantea el desarrollo de un **metabuscador único y buscadores específicos para cada área**, complementados con un asistente virtual basado en principios de Human-Computer Interaction (HCI) que estará centrado en las personas, proporcionando al sistema de información contextual y exterior, que sea significativa para propósitos humanos, clave en aplicaciones de interacción administración-ciudadano. Además, se incorporará la innovadora técnica de Human-Computer Information Retrieval (HCIR) para aprovechar la IA y el razonamiento humano en la búsqueda de información.

Además, se plantearía que el asistente virtual de espacio de vida ciudadana esté orientado a entablar conversaciones no solo con los residentes, sino también con los turistas. La herramienta permitiría brindar información y experiencias personalizadas de forma amigable, contextual, ambiental, y proactiva, integrando de manera coherente datos relacionados con turismo, entretenimiento, cultura y servicios dirigidos a ciudadanos y visitantes.

De igual forma, se prestaría especial atención al diseño de las interfaces de comunicación basadas en la Interacción Humano-Computadora (HCI), de modo que la interacción entre usuarios y la herramienta resulte intuitiva y natural. En este contexto, se incorporaría la técnica de Recuperación de Información Humano Computadora (HCIR), que combina la inteligencia artificial con las capacidades de razonamiento humano para ofrecer resultados de búsqueda contextualizados y personalizados, potenciando la relevancia de la información entregada.

El desarrollo contemplará los siguientes aspectos:

13/19

- Generación de sistemas de recomendación personalizados a partir de los datos que maneja el Ayuntamiento de Málaga mediante algoritmos de filtrado colaborativo, factorización de matrices, descomposición en valores singulares y/o basados en redes neuronales, NLP, NER y word2vec.
- Capacidad para responder a un amplio espectro de preguntas a partir de un grafo de conocimiento reforzado, superando los límites de los asistentes conversacionales tradicionales.

5.4. *Módulo de Inteligencia Artificial aplicada al Marketplace municipal en el área del comercio de alimentación (Ámbito de actuación 3)*

Se plantea la incorporación de inteligencia artificial al marketplace municipal ya existente, con el fin de facilitar la compra y venta de productos y servicios entre ciudadanos y comercios locales. Este enfoque permitiría gestionar de manera eficiente el comercio diario de productos perecederos, optimizando recursos y reduciendo desperdicios, al mismo tiempo que se fomentaría el comercio local mediante la integración de herramientas tecnológicas interactivas.



La solución se diseñaría en módulos interconectados que harían uso de tecnologías clave como la IA, el Procesamiento de Lenguaje Natural, la Geolocalización y la Blockchain, entre otras. De esta manera, se buscaría promover la dieta mediterránea y la cultura gastronómica de Málaga, proporcionando información detallada sobre alimentos y platos típicos, ofreciendo asesoramiento nutricional personalizado y generando recetas a partir de modelos de lenguaje de IA basados en el historial dietético, la edad y el género de cada usuario.

Finalmente, la aplicación se encargaría de analizar los datos de los clientes para ofrecer recomendaciones personalizadas sobre productos y servicios locales, estimulando así el comercio en la ciudad. Con esta estrategia, se complementaría el enfoque general del módulo, asegurando que la solución no solo optimice la experiencia de compra y venta, sino que también contribuya de forma integral y sostenible a la promoción de la gastronomía y el comercio local.

Orientado a potenciar la compra y venta de productos y servicios entre ciudadanos y comercios locales, este módulo se apoyaría, entonces, en tecnologías como IA, Procesamiento de Lenguaje Natural, geolocalización y Blockchain, y tiene como objetivos:

- Fomentar la dieta mediterránea y la cultura gastronómica: mediante la generación de recetas personalizadas, consejos nutricionales basados en el historial y características del usuario, y la identificación de productos locales de alta calidad.
- Explorar puntos de interés y eventos: la aplicación ofrecerá rutas personalizadas, descripciones generadas por IA y se integrarán elementos como NFT para recompensas (descuentos, cupones) y fomentar el comercio local.
- Procesamiento en tiempo real de grandes volúmenes de datos para ofrecer respuestas rápidas y precisas
- Uso de Blockchain y smart contracts para asegurar la integridad y transparencia de los datos.
- Empleo de aprendizaje federado que mejora los modelos de IA sin comprometer la privacidad de los ciudadanos.

14/19

5.5. Módulo de Identificación digital ciudadana (Ámbito de actuación 4)

Este módulo ofrecería una solución de identificación digital en cumplimiento con el GDPR, en la que cada ciudadano mantiene el control total de sus datos personales dentro de la app móvil. Se generarían credenciales de identidad a partir de documentos identificativos y se integraría un plug-in de autenticación en la web del Ayuntamiento basado en procesos biométricos, eliminando la necesidad de contraseñas y el almacenamiento centralizado de datos.

La plataforma Wallet para identificación digital ciudadana garantizaría que los datos personales de cada usuario se mantengan bajo su control exclusivo dentro de la aplicación móvil, cumpliendo rigurosamente con el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR). Esta herramienta posibilitaría la generación de credenciales de identidad a partir de un documento identificativo y se complementa con el mencionado desarrollo de un plugin de autenticación que se integra directamente en el sitio web del Ayuntamiento de Málaga, eliminando la necesidad de contraseñas.



El proceso de autenticación, igualmente bajo el estricto cumplimiento del GDPR y el Esquema Nacional de Seguridad, está previsto que se base en métodos biométricos, asegurando de forma inequívoca que el acceso se realice únicamente por la persona que completó el registro inicial. Con este enfoque, se eliminaría la obligación de que cada entidad almacene datos personales en sus servidores, ya que es el propio usuario quien gestiona y controla su información, compartiéndola solo cuando sea estrictamente necesario.

Se contempla lo siguiente:

- Autenticación mediante captura de selfie y comparación biométrica, garantizando que solo el usuario autorizado acceda a sus datos.
- Integración de tecnologías de verificación de identidad descentralizada y IDV, ofreciendo un método sencillo y accesible que supera los sistemas tradicionales (certificados electrónicos, Cl@ve).
- Conformidad con el marco de la futura regulación eIDAS2 y el modelo Europeo de Identidad Soberana (ESSIF), con flexibilidad para múltiples plataformas y lenguajes de desarrollo.

5.6. Módulo de comunicación, captación e implicación ciudadana (Ámbito de actuación 5)

Se aprovechará el acceso centralizado definido en el Ámbito de Actuación 1 para crear un espacio específico destinado a la comunicación proactiva y la participación activa de la ciudadanía. Este entorno, alimentado por algoritmos de aprendizaje automático, permitirá captar, analizar y responder en tiempo real a las necesidades y expectativas de los usuarios, fomentando así una implicación ciudadana más dinámica y personalizada.

15/19

Esta herramienta integrada facilitará el desarrollo coordinado de campañas de comunicación y experiencias turísticas personalizadas, contribuyendo a incrementar el grado de involucramiento de la población en los eventos y actividades organizados por el Ayuntamiento de Málaga. Al unificar datos provenientes de fuentes comerciales, turísticas, de comunicación y marketing, la solución posibilitará el diseño de estrategias de comunicación más impactantes y orientadas al sector local, reforzando el vínculo entre la administración y los ciudadanos.

Es decir, aprovechando el punto de acceso único de la SuperApp, este módulo se centraría en fomentar la participación y comunicación proactiva entre la administración y los ciudadanos. Permitiría desarrollar campañas de comunicación, experiencias turísticas personalizadas y estrategias de marketing integradas con datos comerciales y turísticos.

Está previsto que incorpore lo siguiente:

- Uso de plataformas de aceleración y Linked Open Data para estructurar y publicar datos semánticos, facilitando la creación de un modelo ontológico del ciudadano para una hiperpersonalización de servicios y políticas públicas.
- Implementación de técnicas avanzadas de Named Entity Recognition (NER), NLP y algoritmos de aprendizaje automático para analizar datos de ciudadanos y turistas, mejorando la búsqueda y la comunicación multicanal.



- Generación de propuestas de políticas públicas basadas en análisis predictivo y en el intercambio seguro de información entre entidades.

5.7. *Módulo de experiencia cultural aumentada (Ámbito de actuación 6)*

Este ámbito de actuación se fundamenta en el desarrollo de **experiencias culturales inmersivas e hiperrealistas** mediante el uso combinado de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA). Esto implica digitalizar en 3D el contenido turístico y cultural de Málaga utilizando técnicas avanzadas de visión artificial e inteligencia artificial generativa. La solución permitiría a visitantes y residentes explorar la ciudad en sus dimensiones pasadas, presentes y futuras, ofreciendo una experiencia educativa y realista de la historia urbana.

Esto pretende enriquecer los eventos culturales al incorporar elementos virtuales que doten a las celebraciones y actividades de un carácter distintivo y personalizado. Se contempla, además, el aprovechamiento de la tecnología blockchain y la economía del metaverso para crear activos digitales exclusivos –como réplicas de monumentos históricos y obras de arte convertibles en NFT– que podrían financiar la reconstrucción de nuevos monumentos o el desarrollo de áreas adicionales de la ciudad.

Para la reconstrucción de épocas pasadas, se utilizaría un **gemelo digital** desarrollado en colaboración con historiadores y expertos en arqueología, asegurando precisión y detalle. En la visión del presente, este gemelo digital servirá como base para implementar soluciones de realidad aumentada informativa, ofreciendo superposiciones y portales interactivos en sitios clave que permitan a los usuarios profundizar en la información de los lugares que visitan. Por otra parte, la visión del futuro se abordará mediante modelado 3D fotorrealista, simulando la ciudad antes de la ejecución de nuevos proyectos urbanos y posibilitando pruebas virtuales de regulaciones y sistemas de transporte.

16/19

Adicionalmente, se integrarían los últimos avances en inteligencia artificial generativa de modelos 3D, que permitirán la creación o personalización rápida y sencilla de modelos 3D a partir de descripciones en texto. Esta funcionalidad reduciría significativamente el tiempo y los recursos requeridos para producir activos digitales precisos y detallados, aumentando la utilidad de la herramienta para aplicaciones culturales y turísticas. Finalmente, se fomentará la participación ciudadana a través de concursos de diseño en línea y la invitación a presentar ideas y sugerencias para futuros desarrollos urbanos, involucrando activamente a la comunidad en la transformación digital de la ciudad.

En definitiva, este módulo de la plataforma utilizaría un **gemelo digital** basado en Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) para ofrecer experiencias culturales inmersivas e hiperrealistas. Permitiría a residentes y visitantes explorar la ciudad de Málaga en su pasado, presente y futuro, enriqueciendo eventos culturales con elementos virtuales y superposiciones interactivas.

Se instrumentalizaría a través de lo siguiente:

- Reconstrucción histórica precisa con la colaboración de historiadores y arqueólogos, junto con modelado 3D fotorrealista para simular nuevos proyectos urbanos y realizar simulaciones (por ejemplo, de tráfico o sistemas de transporte).



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Fondos Europeos



Ciudad
de Málaga

- Integración de tecnologías emergentes: Blockchain y NFT para financiar la reconstrucción de monumentos y participar en economías del metaverso, y herramientas como Unreal Engine para el desarrollo de activos 3D.
- Empleo de técnicas de IA generativa (por ejemplo, redes NERF) para digitalizar contenidos culturales de forma ágil y escalable, garantizando experiencias inmersivas accesibles en múltiples dispositivos.



6. Tecnologías innovadoras de la solución

La solución Málaga Abierta, busca integrar un amplio abanico de tecnologías innovadoras, cuya matriz tecnológica de correlación con los diferentes desarrollos y *Ámbitos de actuación* descritos se muestran en la siguiente tabla:

TECNOLOGÍA	BLOQUE COMÚN (Integración y Arquitectura Semántica IA)	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6
Algoritmos IA	X	X	X	X	X	X	X
DataLake	X	X					
Plataformas MLops	X	X	X	X	X	X	X
Almacenamiento Cloud		X	X			X	
Blockchain y credenciales verificables		X	X	X	X	X	X
SuperApps		X					
Gemelos Digitales							X
Realidad Virtual y Realidad Aumentada		X					X
Metaverso			X				X

Tabla 1. Matriz de tecnologías vs 'Desarrollos necesarios para el ecosistema digital integrado de Málaga Abierta'

Siguiendo la estructura de tecnologías innovadoras que el proyecto contempla como necesarias para desarrollar los Ámbitos de Actuación de la solución Málaga Abierta detalladas en la Tabla 1, a continuación, se describen dichas tecnologías base, sobre las que se apoyan las actividades de I+D+i necesarias para cumplir con el alcance integrador de la plataforma.

Las tecnologías previstas más significativas incorporadas para el transcurso correcto del proyecto incluirán las siguientes:

Algoritmos de IA: con el fin de desarrollar sistemas capaces de entender el lenguaje y el contexto de manera similar a como lo hace un ser humano. Esta tecnología tiene un enorme potencial para desarrollar aplicaciones, herramientas de búsqueda etc. Los algoritmos permiten mejorar la precisión y el entendimiento en el manejo de la información, permitiendo sistemas más avanzados y contextuales que pueden adaptarse a las necesidades y preferencias de los usuarios.

Date Lake: uso de un repositorio centralizado de datos brutos y no estructurados, almacenando los datos en su forma original, sin procesar o transformar, permitiendo una mayor flexibilidad y escalabilidad



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Fondos Europeos



Ciudad
de Málaga

Plataformas MLOps: con el fin de favorecer y gestionar de manera eficiente la implementación, optimización y operación de los modelos desarrollados en entornos de producción e información.

Almacenamiento Cloud: permite mantener una gran cantidad de datos de manera segura y accesible desde cualquier ubicación, sin necesidad de mantener infraestructuras físicas, además de las ventajas que presenta como la escalabilidad, y la capacidad de integración con otras soluciones digitales.

Blockchain y credenciales verificables: combinando las técnicas de Zero Knowledge proof y las credenciales verificables del W3C, se logra un mayor control de la información y de la privacidad, consiguiendo compartir solamente la información necesaria y disminuir de manera drástica la exposición de datos personales sensibles.

Desarrollo de SuperApps: en una aplicación móvil que se ofrecerá distintos servicios y funcionalidades integradas en una sola plataforma, que permite crear una experiencia de usuario unificada y fluida.

Gemelos Digitales: por medio de sensores IoT, datos históricos y otras fuentes de información, se replican algunas infraestructuras de la ciudad de Málaga, permitiendo realizar simulaciones de nuevos escenarios para decidir si fuese buena opción o no, además de otras ventajas como son obtener datos a tiempo real y poder detectar problemas antes de tiempo.

Realidad Virtual y Realidad Aumentada: ofreciendo una nueva manera de transformar la manera en la que se interactúa con la ciudad. La realidad virtual permite explorar y experimentar cómo se verían los cambios, mientras que la realidad aumentada combina los elementos virtuales con el entorno real, superponiendo información digital en tiempo real, enriqueciendo la visita a la ciudad.

19/19

Metaverso: creando un espacio virtual compartido y en constante evolución, representando una versión digital de la ciudad real. Esta tecnología será utilizada sobre todo en el ámbito de la participación ciudadana y la planificación urbana.

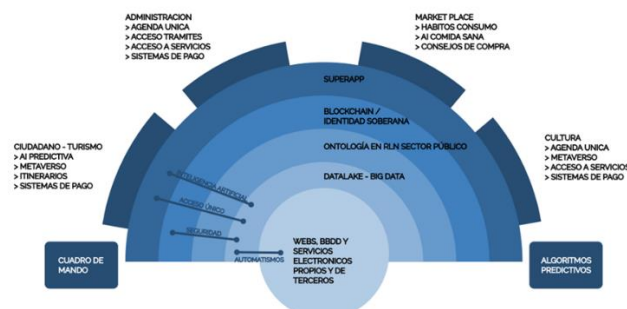


Ilustración 3. Mapa de interrelación de tecnologías de Málaga Abierta