



MADRID

Itinerario de Madrid MultiCloud

*Porque lo Digital
es Capital*

*Madrid,
Capital Digital*



A person in a dark hoodie stands on a rooftop or balcony, looking out over a city skyline at night. The city lights are blurred, with a prominent orange-lit building in the center. The sky is dark blue.

1. Madrid MultiCloud: Retos y oportunidades del nuevo modelo

Madrid MultiCloud: Retos y oportunidades del nuevo modelo

El Ayuntamiento de Madrid afronta desde hace varios años un **proceso de transformación digital hacia un nuevo modelo más flexible, seguro, resiliente y eficiente**. Para ello, dentro de la estrategia de transformación digital, se enmarca **Madrid MultiCloud**.

Debido a su naturaleza, este itinerario se posiciona de manera **transversal** a la **Estrategia**, y al conjunto de sus **proyectos**, así como con el resto de sus **itinerarios**. El objetivo del itinerario es aterrizar y garantizar las prioridades y actuaciones que el Ayuntamiento va a desarrollar en los próximos años a través del nuevo modelo de **"IAM como plataforma"** con un enfoque **multicloud**.

¿Por qué una estrategia multicloud?

El nuevo modelo de IAM surge, en primer lugar, debido a las necesidades internas de IAM y a su transformación organizativa. Esta transformación está motivada por el aumento de la responsabilidad sobre los activos de negocio, asumida por las distintas áreas de gobierno que componen el Ayuntamiento. En segundo lugar, y estrechamente relacionado, el Ayuntamiento de Madrid a nivel general se encuentra ante la **necesidad** de:



Dotarse de un **nuevo modelo de provisión de servicios tecnológicos** que permita dar respuesta a la creciente demanda de soluciones por parte de la ciudad de Madrid, beneficiándose del potencial y flexibilidad que ofrecen las nuevas tecnologías en la nube.



Acceder de forma segura a los nuevos servicios y herramientas ofrecidos por los proveedores de esos servicios en la nube con el fin de mejorar la gestión de la ciudad, por ejemplo, mediante el incremento de la productividad de los empleados públicos a través del uso de herramientas que faciliten y agilicen el trabajo.



Proporcionar a cada servicio la evolución tecnológica necesaria para convertir la nube en un medio o palanca de transformación que permita obtener servicios innovadores en la nube.



Reducir el coste de la operación tecnológica mediante la modernización y consolidación de las infraestructuras y el aprovechamiento de la escalabilidad que ofrecen las tecnologías cloud.



Reducir la exposición del Ayuntamiento a los riesgos derivados de la ciberseguridad mediante el uso de servicios procedentes de distintos proveedores tecnológicos.



Generar confianza en las personas a través del refuerzo de la seguridad y la transparencia para dar respuesta a los cambios en el entorno avanzando en el modelo de Ciudad Digital de manera sostenible.



Potenciar el uso de tecnologías digitales que fomenten el ahorro energético evitando la ineficiencia ambiental en su ciclo de vida fomentando así el uso sostenible de los datos.

Este conjunto de necesidades crea **oportunidades** que convierten a la estrategia multicloud en un instrumento clave como base de "IAM como plataforma". Esta estrategia permite al Ayuntamiento de Madrid adoptar un **nuevo modelo organizativo**, dotando a cada servicio de la evolución tecnológica necesaria utilizando la nube como una palanca de transformación. Bajo un enfoque multicloud, el Ayuntamiento de Madrid apuesta por un nuevo modelo de servicios tecnológicos que permite implementar mejoras en distintos ámbitos:



Flexibilidad



Seguridad



Agilidad



Proveedores de servicios tecnológicos



Capacidad tecnológica

Madrid MultiCloud: Retos y oportunidades del nuevo modelo

Retos de la estrategia multicloud



Fruto de la transformación de **“IAM como plataforma”** bajo un enfoque multicloud, el Ayuntamiento de Madrid está inmerso en una transformación de su modelo organizativo impulsando la innovación de sus servicios. Esta innovación y evolución del modelo organizativo basado en una estrategia multicloud implica dar respuesta a un conjunto de grandes retos como los que se indican a continuación.



Gestión de la nube

La estrategia multicloud implica controlar y organizar los servicios que prestan distintos proveedores. Para ello, es necesario supervisar el funcionamiento de múltiples plataformas teniendo en cuenta la variedad de **socios tecnológicos** y las diferentes características y procesos de los servicios que prestan.

Por tanto, alcanzar un funcionamiento efectivo implica un mayor nivel de complejidad en la relación, integración y coordinación entre los distintos agentes y servicios.



Seguridad y cumplimiento normativo

El funcionamiento de una infraestructura multicloud implica aumentar los **riesgos** en relación con la seguridad de los datos. En este sentido, es clave asegurar que cada una de las nubes que conforman la nube híbrida Madrid MultiCloud cumplan con las normativas de seguridad y privacidad.

Este modelo de nube implica un desafío ya que se produce un aumento en el número de brechas de seguridad en la protección y cumplimiento de regulaciones en materia de GDPR debido a la mayor variedad y cantidad de datos.



Capacitación del personal municipal

La **transformación del modelo organizativo** del Ayuntamiento implica formar al personal municipal en la adquisición de habilidades técnicas necesarias en tecnologías cloud. En este sentido es igualmente importante, la **captación de talento** que amplíe la base digital de las distintas áreas de gobierno que componen el Ayuntamiento.



Costes de operación de la infraestructura multicloud

La infraestructura multicloud implica la necesidad de definir una **estrategia de contención de costes** para optimizar recursos y garantizar el equilibrio, viabilidad y sostenibilidad de la infraestructura.

Interoperabilidad de los servicios


Debido a la diferencia de tecnologías y servicios que se integran en las distintas nubes que componen MadridMultiCloud, la conexión entre los distintos servicios que forman parte de la estructura multicloud resulta clave evitando barreras en la **sincronización y compatibilidad**.



Supervisión de la nube

En un entorno complejo como el multicloud, la **vigilancia y control** del **funcionamiento** de los distintos servicios es crucial.

Para ello, existen **herramientas de automatización** que permiten agilizar la realización de tareas repetitivas y rutinarias de manera automática que permite hacer frente al control de la infraestructura multicloud.



2. Características de “IAM como plataforma”



Características de “IAM como plataforma”

El concepto de “IAM como plataforma” surge como resultado de una profunda **transformación** del modelo de prestación de servicios de IAM para mejorar la gestión y desarrollo de servicios municipales. Esta transformación requiere adoptar prácticas que permitan resolver el reto de **automatizar** los **flujos de trabajo** incrementando la productividad de los desarrollos.

El **enfoque de ingeniería de plataformas** por el que apuesta IAM, permite resolver ese reto centrándose en la **creación y gestión de plataformas tecnológicas para facilitar el trabajo a los desarrolladores de aplicaciones**, de forma que puedan centrarse únicamente en el desarrollo de la funcionalidad y que la plataforma les ofrezca una capa de servicios orientada al autoservicio de los desarrolladores, con una base de conocimiento y herramientas que maximicen la productividad del desarrollo.

Premisas del modelo de IAM

Este nuevo enfoque se fundamenta en **dos premisas clave** que constituyen la base del modelo, proyectándolo como una estrategia de éxito del Ayuntamiento de Madrid.



Digitalización como elemento transversal en el Ayuntamiento de Madrid

Implica que las áreas de gobierno deben reconocer los **activos digitales** como **elementos estratégicos y esenciales**. Como responsables en la cadena de valor de los servicios que brindan a los ciudadanos, podrán hacer un uso más eficiente y transparente de los recursos públicos.



IAM como habilitador de los procesos de digitalización

Hace referencia a la **cultura, misión y visión de IAM**, afrontando un cambio de enfoque hacia un rol de acompañamiento y facilitador a partir de las propias plataformas que ofrece IAM. Por tanto, la **propuesta** de “IAM como plataforma” es **transformadora** y requiere **alinear a las personas, procesos y tecnología** en toda la organización.

Características del modelo de IAM como plataforma

El modelo de “IAM como plataforma” se ha diseñado para **abordar** de manera eficaz la transformación digital del Ayuntamiento de Madrid. Basado en **principios y metodologías eficientes**, este modelo destaca por la capacidad para proporcionar **soluciones integrales** para la organización. A continuación, se detallan las **características clave** del modelo:



Capacidad de asumir la responsabilidad sobre sus activos digitales en las áreas de gobierno

Se identificarán **product owners (PO) en las áreas de gobierno**, encargados de liderar sus activos digitales, con responsabilidad directa sobre su desarrollo, evolución y mantenimiento, tanto si se trata de productos de software, conjuntos de datos, etc. En este sentido, los Delegados Digitales podrán jugar un papel clave en la mentorización de los PO junto a IAM y la Oficina Digital.



Metodología y cultura

Se utilizarán **metodologías ágiles** con transparencia sobre el backlog de trabajo mediante herramientas de gestión de proyectos como tableros Kanban.



Instrumentalizar en herramientas y orientación al autoservicio

Se ofrecerán **herramientas orientadas al autoservicio**, evitando el modelo de creación de solicitudes mediante ticketing.



Gestión del conocimiento y comunidades

Se generará una **comunidad interna** que permite la **compartición de experiencias** entre los miembros donde se podrá consultar la documentación y otras cuestiones relacionadas.



Características de “IAM como plataforma”



Control interno de la plataforma

Se monitorizarán el **rendimiento**, la **escalabilidad**, la **seguridad**, el **ciclo de vida** y la **gestión y optimización de costes** del cloud a través de marcos de trabajo que integren a todos los equipos que trabajan en la nube.



Equilibrio entre recursos humanos y en los presupuestos

Se extenderá el **conocimiento de lo digital** a las **distintas áreas de gobierno** a través de los empleados públicos expertos en tecnología, la capacitación digital de cuerpos generales y la captación de talento que incorpore una base digital para todos los cuerpos.

Aspectos claves de IAM como plataforma

Bajo el enfoque de **ingenierías de plataformas**, orientado a las infraestructuras en la nube, es posible extrapolar distintos principios a otras disciplinas en las que se pueda aplicar el modelo de plataformas.

Estos principios se integran de manera coherente con las premisas sobre las que se sustenta el nuevo enfoque de IAM. Las **sinergias** entre **premisas** y **características** del nuevo modelo permiten al Ayuntamiento de Madrid asegurar que las iniciativas estratégicas de IAM se desplieguen de manera efectiva, optimizando recursos y maximizando el impacto positivo en la administración local.

Los **pilares clave** que sustentan este enfoque son los siguientes:

#01. Integración de los principales socios tecnológicos

Apoyo por parte de los principales socios tecnológicos del sector de las tecnologías de la información para abordar los retos y desafíos de la estrategia de transformación digital del Ayuntamiento de Madrid.

#02. Enfoque Cloud First

Adopción de servicios en la nube como palanca de transformación en el desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas en el Ayuntamiento de Madrid.

#03. IAM como habilitador

Facilitador y acelerador de los procesos de digitalización en las diferentes áreas que componen el Ayuntamiento de Madrid aprovechando así las ventajas de la innovación tecnológica.

#04. Desarrollo del framework

Liderado por la Gerencia de IAM para desarrollar y mantener las aplicaciones que se alojan en Madrid MultiCloud, que permiten mantener la infraestructura amplia y heterogénea en las condiciones de seguridad necesarias.

#05. Transformación de los procesos de automatización y despliegue de infraestructuras por código

Adopción del paradigma de “X-as-Code”, en particular IaC, como palanca de agilidad y calidad de los procesos y provisión de la infraestructura.

#06. Creación de la Oficina de Automatización

Fomentar la adopción de la cultura y transformación mediante la palanca de automatización a la organización, proporcionando las herramientas y metodologías que lo hagan posible.

#07. Plataforma GIS

Sistema de cloud híbrida que permite crear, compartir y analizar datos geográficos en ambos entornos, entornos on - premise y servicios SaaS, optimizando así el uso de la plataforma.

Características de “IAM como plataforma”

#08. Modelos Open en la nube evitando el vendor lock - in

Fomentar el uso de soluciones con tecnología y productos Open Source en la nube que facilite usar las máximas ventajas de cada nube en cada momento sin condicionantes de servicios específicos de fabricantes.

#09. Metodología de gestión FinOps

La gestión financiera integral desde el ciclo de los sistemas y operaciones como palanca de la transformación y continua aportación de valor a la ciudadanía.

#10. Ciberseguridad y resiliencia de la nube

Facilitador para la garantía y orientación a la resiliencia y seguridad como principio de todas los sistemas y operaciones en las diferentes nubes.

#11. Centro de Ciberseguridad

Desde el Ayuntamiento de Madrid se ha creado, adscrito a IAM un centro para prestar servicios en materia de Ciberseguridad a las áreas de gobierno y organismos autónomos del Ayuntamiento, con la misión de reforzar la protección de la gestión digital municipal ante el crecimiento exponencial de amenazas en el ciberespacio.

#12. Estrategia de Ciberseguridad

Incorporada en La Estrategia de Transformación Digital, Madrid Capital Digital se encuentra un plan de acción específico denominado Estrategia de Ciberseguridad, mediante la cual se pretende fomentar el desarrollo de servicios digitales seguros y disponibles, garantizando su operatividad y fomentando el desarrollo de una cultura de seguridad de la información en el conjunto del Ayuntamiento.



A low-angle, upward-looking photograph of modern skyscrapers against a sky transitioning from blue to orange. The building on the left has a curved, grid-like facade. The building on the right is a tall, rectangular structure with many windows. A curved architectural element is visible in the foreground at the bottom.

3. Enfoque de Madrid MultiCloud

Enfoque de Madrid MultiCloud

El desarrollo e implementación del **multicloud** en el Ayuntamiento de Madrid es un **elemento clave en la hoja de ruta de la Transformación Digital** de la ciudad. Este enfoque, se fundamenta en tres objetivos principales:



#01. Por un servicio multicloud seguro y resiliente

Mejorar la **disponibilidad y continuidad del servicio** haciéndolo resiliente mediante tecnologías en la nube bajo las condiciones de **seguridad** necesarias en colaboración con el Centro de Ciberseguridad de Madrid.



#02. Por una infraestructura multicloud flexible

Mejorar la **escalabilidad** de infraestructuras y agilidad en nuevos entornos a través de servicios hiperescalares.



#03. Multicloud para servicios tecnológicos sostenibles, eficientes y responsables

Mejora de la **sostenibilidad técnica** fomentando el uso responsable de tecnologías evitando la obsolescencia.

Para conseguir maximizar los objetivos de la estrategia multicloud de **"IAM como plataforma"**, se define Madrid MultiCloud.

Modelo de nube híbrida de Madrid MultiCloud

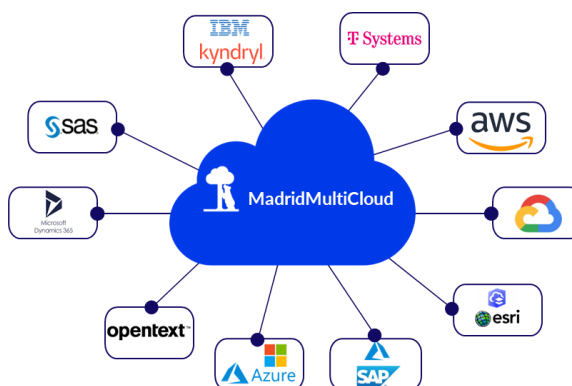
La estrategia de Madrid MultiCloud se sustenta en un **enfoque híbrido**. Hablamos de **nube híbrida** por la combinación de una nube privada con nubes públicas permitiendo así la compartición de datos entre ambas.

Madrid Multicloud se basa en una **nube privada**, la cual se desarrolla a través de la implementación de **dos centros de datos on-premise** que dotan a la infraestructura de conectividad segura, vinculados con dos centros de datos y nubes públicas.

Esta estructura ha ido evolucionando desde hace más de cinco años, a través de los portales del Ayuntamiento de Madrid accesibles a ciudadanos y la intranet municipal. El resultado de este enfoque configura la **nube híbrida de Madrid MultiCloud**.



MODELO DE NUBE HÍBRIDA DE MADRID MULTICLOUD



En el ámbito de la nube privada, en los cuatro últimos años, se ha impulsado un plan de mejora que permite sentar las bases de la **consolidación y virtualización del equipamiento físico**. Esta transformación, ha permitido **reducir el número de dispositivos físicos** pasando de 458 a 235 dispositivos en el Centro de Datos principal para ser una infraestructura que en la actualidad cuenta con más de mil servidores virtuales en la que prácticamente no quedan servicios sin virtualizar.

Esta renovación tecnológica ha permitido a IAM **mejorar la prestación de servicios desde los dos centros de datos en condiciones de alta disponibilidad y de resiliencia** ante incidentes o continuidad ante desastres.

Los **dos centros de datos que componen la nube privada del Ayuntamiento** residen en un alojamiento con las **máximas garantías de disponibilidad física, eficiencia energética y sostenibilidad medioambiental**.

A close-up photograph of a person's hand holding a white pen with an orange tip, drawing a red arrow on a transparent surface. The person is wearing a blue and white striped shirt. The background is blurred, showing a person with dark hair and a green shirt. The overall tone is warm and focused.

4. Principales avances y acciones



Principales avances y acciones

En el marco de una profunda transformación interna de IAM iniciada en el año 2020, se ha adoptado una estructura organizativa más flexible del Ayuntamiento de Madrid.

Esta flexibilización organizativa derivada del nuevo modelo ha permitido a los equipos que lideran el cambio tecnológico impulsar una transformación significativa basada en una estrategia multicloud del Ayuntamiento. Esta **evolución** ha sido un factor clave en la consecución de **avances destacados** en distintos ámbitos y áreas de gobierno del Ayuntamiento como los que se exponen a continuación.



Optimización procesos internos

Mejora de los procesos de gestión de recursos humanos, gestión económica – financiera **mediante proyectos de transformación de la gestión interna** del Ayuntamiento de Madrid.



Conexiones con centros de datos y nubes públicas

Desarrollo de un **nodo de conectividad** seguro que permite la conexión con las **nubes públicas** más importantes bajo las condiciones de seguridad necesarias para hacer frente a distintas **amenazas de ciberseguridad**.

Adicionalmente, deberá habilitar la conexión entre las **plataformas** y **servicios** en **nube** que dan soporte a tecnologías habilitadoras de analítica avanzada de datos e inteligencia artificial.



Laboratorio Tributario

Implantación, bajo un enfoque cloud first, de un **sistema de analítica avanzada de datos** basado en tecnología **SAS cloud**, con capacidades de análisis descriptivo, predictivo y algorítmico de prevención y detección del fraude.



Entornos Legacy del fabricante IBM

Transformación hacia la **plataforma SAP** de los ingresos (multas y tributos) y posterior **migración** en el año 2021 del **mainframe** y de los **sistemas IBM Power** (antiguos AS400) a los centros de datos de Kyndry, garantizando el correcto funcionamiento del servicio.



Evolución de la infraestructura SAP on – premise

Migración a **SAP Hana Enterprise Cloud en Azure** de la **infraestructura de SAP on-premise** que soporta los procesos de recursos humanos y la gestión económico-financiera. Por otro lado, los procesos de gestión de ingresos tributarios se encuentran en proceso de transformación e implantación sobre los sistemas **SAP-TRM** bajo un modelo electrónico extremo a extremo.



Atención a la ciudadanía

Migración de los **Sistemas de Atención al Ciudadano (CRM)** a la **nube** integrando la visión del ciudadano a través de una profunda transformación tecnológica.



Solución de Microsoft Dynamics



Chatbot (Google Cloud Platform)



Plataforma multicanal



Padrón de habitantes

Transformación del servicio a través del ecosistema multicloud. Actualmente el servicio se presta a través del producto **ePOB** en modalidad de servicio gestionado y conectado con los servicios municipales que utilizan el padrón en su proceso de tramitación.

Principales avances y acciones



Transformación del puesto de trabajo

Dotación al personal municipal de herramientas de alta productividad que permitan realizar su trabajo de forma colaborativa y que integra capacidades de automatización en función del perfil y de cada empleado municipal.

Desde el inicio de la acción de IAM, en el año 2020, se han abordado **prioritariamente** los elementos relacionados con la **infraestructura y soluciones tecnológicas** que permiten modernizar el puesto de trabajo municipal a todos los niveles.



30k suscripciones de Office 365



Migración ITSM a SaaS con BMC Helix



Escritorios como servicio en Azure (Desktop as a Service, DaaS)

La **dotación de dispositivos adaptados a cada empleado municipal** permite el desarrollo del trabajo en situaciones de movilidad geográfica en perfectas condiciones.

En definitiva, se trata de un **proyecto estratégico** para el Ayuntamiento de Madrid que permite **prestar un mejor servicio al ciudadano** a través de la **transformación de las formas de trabajo**.



Madrid in game

Despliegue de los **sistemas de información** que dan soporte al sector del videojuego y de los eSports "Madrid in game" sobre **infraestructuras de AWS**.



Sistemas de georreferenciación

Implantación de la tecnología de los **sistemas de información geográfica y la analítica de datos geográficos (Geodata)** en ámbitos como Smart City, urbanismo, movilidad y medioambiente, ámbito tributario, etc.

En el ámbito de las Smart Cities destaca la plataforma digital de ciudad Madrid Inteligente (**MiNT**) que, mediante sensores, permite la **conexión** de los **activos de la ciudad garantizando la gestión eficiente** a través de información fiable, **georreferenciación** e integración de la información en los procesos de gestión municipales.

Los **Sistemas de Información Geográfica (GIS)** se basan en tecnología en modalidad cloud híbrida en la que se **combinan entornos on - premise con servicios de SaaS de ArcGIS Online** con un modelo de desarrollo de visores geográficos común que permite desplegar visualizaciones geográficas en ambos entornos.



An aerial photograph of the Metropolis building in Madrid, Spain, featuring a large, ornate dome topped with a statue of a winged figure. The building is surrounded by a dense urban landscape. A semi-transparent blue overlay with a network of white dots and lines is applied to the image. The text "5. Iniciativas estratégicas y proyectos de Madrid MultiCloud" is written in white, bold, sans-serif font across the lower half of the image. A thin white horizontal line is positioned below the text.

5. Iniciativas estratégicas y proyectos de Madrid MultiCloud



Iniciativas estratégicas y proyectos de Madrid MultiCloud

Como consecuencia de la puesta en marcha del nuevo modelo de “IAM como plataforma”, en los últimos años se está trabajando bajo un enfoque multicloud.

IAM ha puesto en marcha distintos proyectos e iniciativas que, alineado con los retos, representan la hoja de ruta de IAM en los próximos años bajo un enfoque multicloud. A continuación, se muestran los más destacados.



Servicios comunes MultiCloud - Landing zone

- Despliegue del nodo de conectividad MultiCloud en los tres hiperescalares principales Amazon AWS, Google Cloud Platform y Microsoft Azure.
- Publicación de servicios con control de seguridad de aplicaciones.
- Gestión de identidad común y seguridad corporativa con autenticación multifactorial.
- Despliegue de solución multicloud para la gestión de la postura de seguridad y protección de cargas.
- Bastionado de accesos a máquinas virtuales en cloud.
- Capacidades de monitorización y observabilidad equivalentes en cloud.



Automatización y gestión de infraestructura por código

- Desarrollo de un framework de automatización y de infraestructura por código multicloud.
- Comunidad de automatización interna para desarrollar capacidades de despliegue de infraestructura en todos los equipos de tecnología.



Control financiero

- Despliegue de sistema de gestión de costes multicloud (FinOps).
- Establecimiento de políticas y directrices de optimización de costes.



Soluciones paquetizadas en cloud

- Control horario EVALOS en Azure.
- Sistema de anatomía patológica de Madrid Salud Anapath en AWS.
- Plataforma de datos abiertos del Ayuntamiento.



Extensión de las capas de servicio de tecnología en cloud

- Implantación de plataformas de contenedores como servicio (CaaS).
- Despliegue de bases de datos mediante PaaS.
- IaaS con cómputo, almacenamiento y backup.
- Servidores de aplicaciones mediante PaaS y contenedores.



Plataforma de inteligencia artificial, automatización y datos

- Evolución del Datalake municipal hacia tecnologías lakehouse o Datacloud.
- Framework de desarrollo de casos de uso de IA Generativa multimodal.
- Creación de flujos de despliegue Mlops y aplicación de DevSecOps a los casos de uso de IA.
- Difusión de la metodología y buenas prácticas en las comunidades de datos, IA y automatización para extender su adopción en las áreas de gobierno.



Casos de uso de IA en cloud

- Clasificador de sugerencias y reclamaciones.
- Asistente de apoyo en el ámbito de servicios sociales.



Capital
Digital



MADRID