

Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de los servicios por procedimiento abierto sujeto a regulación armonizada:

Diseño y evolución de la plataforma de información de rutas por Cataluña

(Exp. C-6/2024)

Julio de 2024

ÍNDICE

1.	CONTEXTO	4
2.	HITOS Y OBJETIVOS	6
3.	OBJETO DEL CONTRATO	7
4.	PRINCIPIOS GENERALES	9
5.	FINALIDADES Y OBJETIVOS QUE SE DEBEN ALCANZAR	11
6.	ACTIVIDADES Y FUNCIONES DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA.....	14
6.1.	Lote 1	15
6.1.1.	Plataforma de adquisición, gestión y análisis de datos.	15
6.1.2.	BBDD validaciones.....	18
6.1.3.	Componente analítico del sistema.....	20
6.1.4.	Herramienta de transformación de formatos.....	22
6.2.	Para el Lote 2:.....	22
6.2.1.	Servicio de geocodificación	23
6.2.2.	Servicio de routing.....	24
6.3.	Lote 3:	26
6.3.1.	Desarrollo de la interfaz gráfica para el nuevo planificador	27
6.3.2.	Trasvase de datos al Lote 1 para su análisis	30
6.3.3.	Integraciones con la PIM	31
6.4.	Para todos los lotes.....	32
6.4.1.	Tecnologías compartidas.....	32
6.4.2.	Arquitectura	32
6.4.3.	Seguridad.....	34
6.4.4.	Capacitación del personal de la ATM y acceso a datos y código.....	35
6.4.5.	Servicios de consultoría.....	35
6.4.6.	Garantía (aplica a los 3 lotes).....	36
7.	FORMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LAS CONDICIONES (APLICACIÓN A TODOS LOS LOTES)	37
7.1.	Dirección del proyecto	37
7.2.	Seguimiento y control.....	38

8. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS GENERALES OBLIGATORIOS DE LA PRESTACIÓN (APLICA A TODOS LOS LOTES).....	38
8.1. Requerimientos técnicos generales obligatorios de la prestación.....	38
8.2. Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS)	40
8.3. Aseguramiento de la calidad.	40
9. DESPLIEGUE DEL PROYECTO - PLANIFICACIÓN	40
9.1. Fases del proyecto	40
9.2. Fase de Diseño	41
9.3. Fase de Implantación	41
9.4. Fase de pruebas piloto	41
9.5. Fase de gestión, mejoras, ajustes y aspectos de mantenimiento	41
9.6. Plan de trabajo	41
9.7. Entregas.....	42
10. EQUIPO DE TRABAJO.....	43
11. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN	46
12. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE DEBEN APORTAR LAS EMPRESAS LICITADORAS.....	49

Número de expediente: C-6/2024

El contenido de estas prescripciones técnicas deriva del proyecto *Plataforma de información de rutas* que se encuentra dentro del componente 6 inversión 4: *“Digitalización de los servicios administrativos que se prestan por parte de las Comunidades Autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla, en relación con el transporte de mercancías y de viajeros por carretera o ferrocarril de su competencia. En este ámbito se incluirán los proyectos digitales necesarios para poder ofrecer un servicio de transporte a la demanda, en el ámbito competencial de las Comunidades Autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla”* (dentro de la submedida 15 de la inversión 4 del PRTR) y Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el mecanismo de Recuperación y Resiliencia, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – Financiado por la UE - NextGenerationEU.

Este proyecto se aprobó en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que incluye las actuaciones en el marco del componente 6, derivadas del Acuerdo de la Conferencia Nacional de Transportes de 20 de junio de 2022, por la que se modifica la resolución de 24 de noviembre de 2021, que formalizaba los compromisos financieros con la Comunidad Autónoma de Cataluña para el ejercicio 2021 para la financiación de actuaciones en el marco del componente 6, derivados del acuerdo de la conferencia nacional de transportes de 5 de noviembre de 2021 por el que se fijan los criterios de distribución territorial de créditos presupuestarios de los ejercicios 2021 y 2022, así como la distribución correspondiente al ejercicio 2021, para la financiación de actuaciones de inversión en el marco de los componentes 1 "plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos" y 6 "movilidad sostenible, segura y conectada" del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Dentro del alcance de este proyecto se encuentra la contratación una plataforma de adquisición y gestión de datos de movilidad, conjuntamente con el desarrollo de un nuevo planificador de rutas con alcance Cataluña que se integrará en el ecosistema T-mobilitat (en adelante, proyecto) con un importe de 1.700.000,00 € sin IVA.

El contenido de estas prescripciones técnicas deriva de dicho proyecto de nueva herramienta de gestión de datos, el llamado planificador de rutas. Este proyecto debe permitir incorporar nuevas funcionalidades, tecnologías y datos a los ya existentes en los planificadores de rutas públicos actuales, materializándolo a través del desarrollo de un nuevo planificador, sumando la construcción de una plataforma centralizada de datos de movilidad, y finalmente coordinándolo con la nueva plataforma integrada de movilidad (PIM), que es objeto de otra licitación.

Con la mera presentación de la oferta, la empresa licitadora acepta las prescripciones técnicas contenidas en este pliego.

Cualquier propuesta que no se ajuste a los requisitos mínimos establecidos en este pliego quedará automáticamente excluida de la licitación.

1. CONTEXTO

La información de la movilidad y su digitalización es un elemento clave para un funcionamiento eficiente del transporte público y demás servicios de movilidad y, al mismo tiempo, de la actividad económica de las ciudades y el territorio. La planificación de las rutas de movilidad

es primordial para fomentar el transporte público y la intermodalidad y así colaborar para minimizar las externalidades negativas que se derivan del uso del vehículo privado como la contaminación, la congestión, la seguridad vial, la ocupación del espacio público.

Desde las administraciones se están llevando a cabo estrategias de mejora de digitalización e información global del transporte público y otros servicios de movilidad.

Se destacan planes y medidas como los siguientes:

Las Directrices Nacionales de Movilidad. El 3 de octubre de 2006 se aprobaron, mediante el Decreto 362/2006, las Directrices Nacionales de Movilidad (DNM), de aplicación en todo el territorio de Cataluña. Tienen naturaleza de plan territorial y deben servir de marco para la elaboración de los diferentes instrumentos de movilidad establecidos por la ley 3/2003: planes directores de movilidad, planes específicos y planes de movilidad urbana. Las DNM llevan a cabo una serie de indicaciones en materia de movilidad cotidiana de pasajeros de las que, en el marco de la presente licitación, se destacan las siguientes:

- Directriz 2 Aplicar las nuevas tecnologías en la mejora de la información en tiempo real para los usuarios del vehículo privado.
- Directriz 3 Integrar la red del transporte público en el sistema intermodal de transporte.

Plan director de la movilidad 2020-2025 del Área de Barcelona que, en el eje de actuación EA0. Gobernanza, planificación y digitalización de la movilidad, apunta una serie de ejes de actuación de los que se destaca lo siguiente:

- EA0.5 Hacia la digitalización del sistema de movilidad
- EA6.5 La tecnología *smart* al servicio de la movilidad cotidiana

En este contexto, desde julio de 2019 la Autoridad del Transporte Metropolità de Barcelona (en adelante, ATM) gestiona el planificador de rutas en internet, Mou-te, promovido por la Generalitat de Catalunya con la voluntad de ir integrando toda la oferta de transporte público que opera dentro del territorio catalán, al que se puede acceder a través del enlace: www.mou-te.cat

Los datos que integran este sistema de información los aportan los distintos organismos titulares de los servicios públicos de transportes y los operadores del sistema.

El buscador ofrece varias rutas de transporte multimodales en función de los criterios especificados de búsqueda, considerando tanto el transporte público urbano como el interurbano y los tramos a realizar a pie tanto para llegar al punto más cercano de transporte público como para efectuar los intercambios entre los sistemas de transporte.

Permite obtener la información actualizada de los horarios, líneas de transporte, incidencias o afectaciones al servicio, de los servicios con titularidad de:

- La Generalitat de Catalunya
- El Área Metropolitana de Barcelona
- La Autoritat del Transport Metropolità (ATM) de Barcelona
- El Ministerio de Fomento
- Los ayuntamientos

Paralelamente, la ATM ha desarrollado un planificador de movilidad en el proyecto T-mobilitat. Actualmente su ámbito territorial es toda Cataluña. Si bien inicialmente estaba prevista la integración entre ambos planificadores, finalmente este planificador, que debía derivar hacia un planificador de movilidad, se discontinuará durante el 2024, dando continuidad al Mou-te mientras no se despliegue el nuevo planificador objeto de este pliego. En este sentido, se prevé que se aprovechen las funcionalidades o módulos que se consideren adecuados del planificador de la T-mobilitat y el Mou-te.

La ATM promueve que el nuevo planificador de rutas se transforme en una aplicación de movilidad, incorporando nuevas funcionalidades que van más allá de la información del transporte y la planificación de rutas e itinerarios, incorporando nuevos servicios de movilidad que puedan mejorar la experiencia de los usuarios, siendo una pieza fundamental de la nueva Plataforma Integrada de Servicios de Movilidad (PIM), que está desarrollando la ATM por medio de otra licitación (exp. C-8/2023).

Del mismo modo, este proyecto se alineará y dará respuesta al ACUERDO GOV/158/2023, de 25 de julio, por el que se aprueba el modelo de gobierno de los datos de la Administración de la Generalitat de Catalunya y de su sector público

2. HITOS Y OBJETIVOS

Que la Unión Europea (UE) creó los Fondos Next Generation EU (en adelante, NGEU) para ayudar a mitigar el impacto económico y social de la pandemia de la COVID-19 y hacer que las economías y sociedades europeas fueran más sostenibles y resilientes. Estos fondos fueron aprobados mediante el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (en adelante, MRR).

Que uno de los objetivos del Componente 6 “movilidad sostenible, segura y conectada” del MRR es la “Digitalización de los servicios administrativos que se prestan por parte de las comunidades autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla, en relación con el transporte de mercancías y de viajeros por carretera o ferrocarril de su competencia. En este ámbito se incluirán los proyectos digitales necesarios para poder ofrecer un servicio de transporte a la demanda, en el ámbito competencial de las Comunidades Autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla (dentro de la submedida 15 de la inversión 4 del PRTR”.

Se establecen los siguientes hitos y objetivos asociados a la ejecución del contrato:

Los hitos y objetivos del contrato son los siguientes:

Hito 1: Mínimo producto viable (MVP) de las plataformas de cada lote antes del 30 de noviembre de 2025

Hito 2: Finalización del proyecto antes del 30 de junio de 2026.

El Adjudicatario deberá facilitar, en tiempo y forma, la información que le sea requerida para acreditar el cumplimiento de los hitos y objetivos fijados. La falta de entrega de esta información o su entrega incompleta fuera de plazo o sin respetar las especificaciones de este

Pliego y demás prescripciones técnicas del contrato, podrá ser considerada causa de incumplimiento.

En caso de incumplimiento por causa imputable al Adjudicatario de los hitos y objetivos establecidos, dará lugar a la imposición de las penalizaciones previstas en la cláusula 22 del Pliego de Cláusulas Administrativas.

En cuanto a los mecanismos para el control de los hitos y objetivos, la empresa adjudicataria deberá colaborar en todo aquello que le sea requerido para la verificación, seguimiento y cumplimiento de las obligaciones derivadas de la normativa interna y europea fijadas por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE que se establezcan.

3. OBJETO DEL CONTRATO

El presente Pliego tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas particulares que regirán la realización de la prestación de los servicios de desarrollo de una plataforma de adquisición, gestión y analítica de datos de movilidad, conjuntamente con el desarrollo de un nuevo motor de rutas (Routing) con alcance Cataluña que se integrará dentro del ecosistema T-Mobilitat, utilizando el actual concepto del Mou-te y definiendo así sus cualidades.

El desarrollo de la plataforma de planificación de rutas permitirá a los usuarios disponer de un hub de información actualizada en tiempo real sobre toda la oferta y el estado de los servicios de movilidad pública de Cataluña. La plataforma de datos supondrá una centralización de toda la información de transporte disponible, así como también una herramienta útil para su análisis, lo que permitirá a la administración competente tomar las decisiones que correspondan al respecto.

La nueva plataforma de movilidad debe permitir incorporar la información de los aparcamientos de bicicletas y de los aparcamientos de enlace en el planificador, lo que facilitará el acceso a estos elementos y el control de los distintos usos que se les quiera dar. También debe permitir informar de los servicios de transporte público en zonas de baja densidad y agregar opciones que faciliten los desplazamientos de las personas con movilidad reducida, así como incorporar opciones multimodales para añadir servicios de micromovilidad. La nueva herramienta de Routing resultante de este proyecto dará respuesta a la movilidad combinando todos los tipos de transporte público, compartidos y personales otorgando especificidad según cada perfil de usuario, ya sea para una movilidad cotidiana, laboral o logística, conectando con las diferentes Zonas de Bajas Emisiones, con la posibilidad de realizar validación y reserva de los diferentes servicios complementarios a utilizar.

Con la realización del citado objeto contractual, el órgano de contratación pretende cubrir las necesidades y/o funcionalidades descritas a continuación para cada uno de los lotes en ámbito de trabajo para el territorio de Cataluña, la Cataluña Norte y aquellos servicios que conecten Cataluña con sus entornos geográficos más cercanos como pueden ser la Comunidad Valenciana o la franja de Ponent.

El objeto del contrato se divide en tres lotes:

- Lote 1: Planificador de rutas
- Lote 2: Motores

- Lote 3: Front-end Planificador de rutas

El objeto del Lote 1 consiste en:

Desarrollar una plataforma de adquisición, gestión y análisis de los datos que deben utilizarse en el proyecto por parte de todos los lotes de este pliego. Esta plataforma debe permitir realizar la gestión y adquisición de los datos, así como diversos servicios y analíticas de los datos para la ATM.

Conjuntamente, la ATM y el Adjudicatario analizarán el catálogo de datos disponible durante las primeras fases de la ejecución del proyecto y se estudiará la colaboración del proveedor con el CGIM para el levantamiento de datos de movilidad a determinar.

También se tendrá que diseñar una base de datos accesible desde la plataforma para consulta y explotación de las validaciones provenientes de los entornos T-mobilitat y Tmob-Cat.

La plataforma deberá incluir integraciones tanto con el BackOffice de datos de movilidad (Herramienta de Fuentes de Datos y Herramienta de Alteraciones) del ecosistema T-Mobilitat, como con el frontal del nuevo planificador (Lote 3) y los motores de rutas y geocodificación (Lote 2). En ese mismo sentido, se prevé que los BackOffice de los servicios de Routing y geocoding (Lote 2) sean accesibles desde la plataforma.

La plataforma deberá incluir una herramienta de transformación de formatos (ETL) disponible desde el entorno de la plataforma para efectuar las transformaciones sobre los datos que correspondan.

El objeto del Lote 2 consiste en:

Proveer de un nuevo sistema de geocodificación y Routing para el nuevo planificador del Lote 3. Este debe incluir los servicios de geocodificación normal e inversa, un BackOffice para gestionar el sistema y una lógica para la búsqueda de direcciones a implementar en el Lote 3. El alcance geográfico del geocodificador debe ser el mismo que el del nuevo planificador y los algoritmos de geocodificación deben ser fiables. Y debe incorporar IA con autoaprendizaje para ampliar su conocimiento en cada nueva búsqueda.

Proveer un servicio de cálculo de rutas para el nuevo planificador. Este debe estar adaptado a los retos provenientes de unos patrones de movilidad más complejos (p&r, movilidad de última milla, servicios compartidos, micromovilidad, ZBE, etc.). Debe cumplir con las preferencias de movilidad de los usuarios y debe ser parametrizable en función de las condiciones de movilidad vía BackOffice por parte de la ATM.

El servicio de cálculo de rutas deberá integrarse con la plataforma de Zona de Bajas Emisiones de la ATM con la voluntad de poder realizar routings en vehículo privado incluyendo la lógica de ZBE a partir de la matrícula del usuario. También deberá integrarse con la plataforma DUM que gestiona la ATM para incluir en los routings la posibilidad de estacionamiento habilitado para los vehículos de mercancías.

El servicio deberá incluir integraciones con el frontal del nuevo planificador del Lote 3 y la plataforma de adquisición de datos del Lote 1. En este sentido, los BackOffice de ambos servicios tendrán que ser accesibles vía plataforma de datos del Lote 1.

El objeto del Lote 3 consiste en:

El objeto de Lote 3 es desarrollar un front-end para la planificación de rutas, tanto por web como por app móvil. Esta interfaz se incrustará en la web y en la app de la T-mobilitat. Desde esta interfaz el usuario planificará sus viajes en transporte público, se servirán los resultados calculados a través de los servicios del Lote 2 y, en su caso, reservará y validará en espacios de Park&Ride y aparcamientos de bicicletas seguros como intercambiadores de movilidad Privada -Pública.

El adjudicatario deberá desarrollar un sistema de gestión de la información generada que permita proporcionar esta información de forma anonimizada en el Lote 1 para que este analice el comportamiento de los usuarios para mejorar el transporte y la movilidad, dando así valor añadido a los interlocutores del sistema.

El front-end deberá incluir integraciones con los servicios del Lote 2, los datos de la plataforma de adquisición de datos del Lote 1, con el pliego PIM paralelo a este proyecto y las apps EnllaçApp y MobilitApp así como con herramientas de seguridad vial.

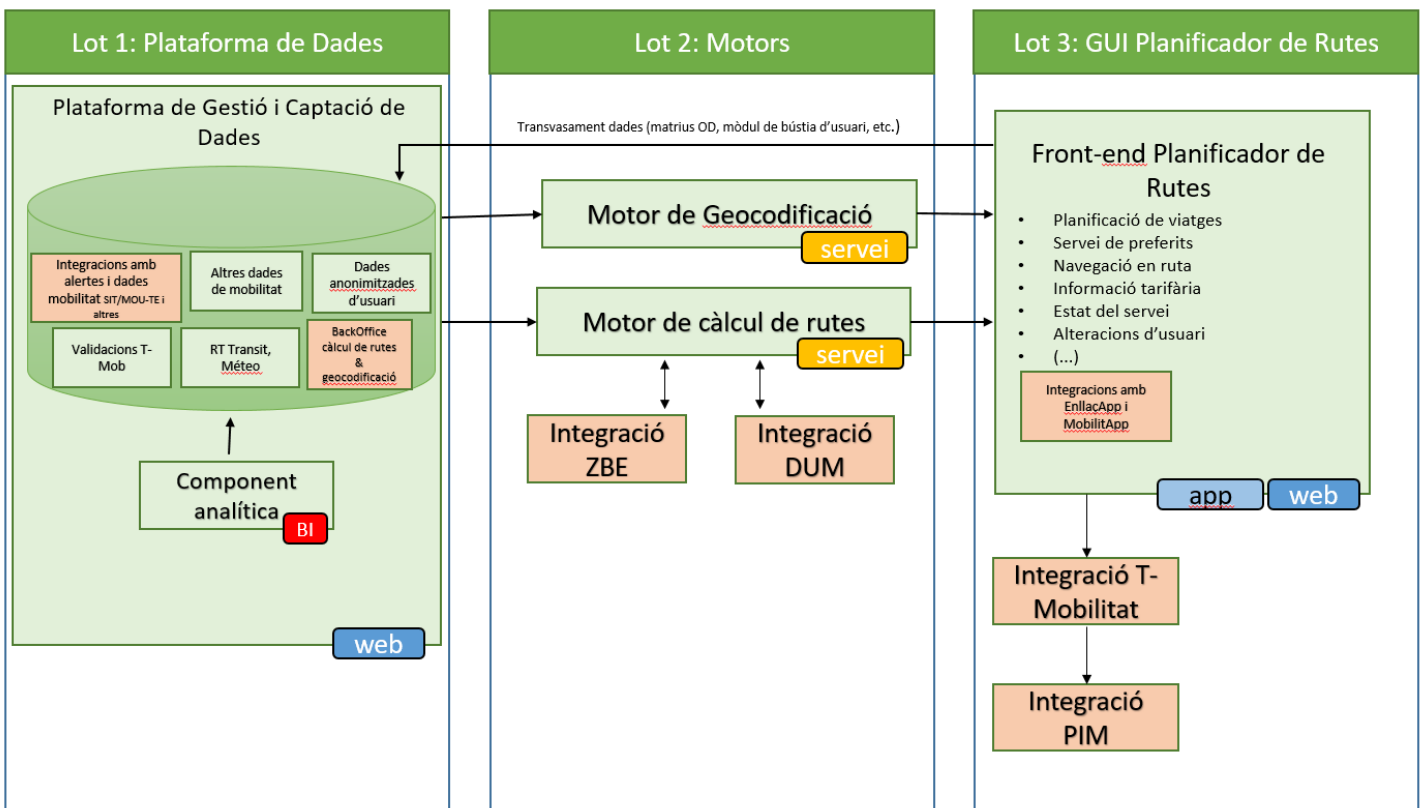


Figura 1. Esquema de funcionamiento de los Lotes.

4. PRINCIPIOS GENERALES

Las propuestas de las empresas licitadoras que presenten en respuesta a esta licitación, tanto a nivel de propuesta de valor como de capacidades, deben estar alineadas con la visión de la ATM en relación con el potencial de los datos de movilidad como herramientas de transformación de la movilidad en Cataluña. Por tanto, es imprescindible que el Licitador plantee claramente un enfoque y método de trabajo para el diseño, desarrollo, despliegue, mantenimiento y evolución de la plataforma que sea:

- **Colaborativo**

El Licitador deberá demostrar, a través del plan de trabajo, metodología y equipo de profesionales propuestos, que entiende y adopta el modelo de trabajo colaborativo que exige el proyecto para su correcta ejecución, y que será capaz de coordinarse de forma eficiente con el equipo de la ATM (ya sean equipo propio de ATM como de otros actores clave) con el objetivo último de garantizar que el resultado final es viable técnicamente y está alineado con los objetivos establecidos en este pliego.

- **Flexible**

Para el desarrollo de los diferentes componentes que integran este pliego se requiere utilizar una metodología *agile*, que se considera óptima para el desarrollo de un proyecto de estas características, ya que se basa en la implementación de un equipo multidisciplinar, con la complejidad añadida de integrar y coordinar a profesionales de organizaciones distintas. También se aceptarán propuestas con otras metodologías que ofrecen optimización de tiempo y recursos similares. El Licitador deberá presentar un equipo conocedor y habituado a trabajar en entornos *agile* o la metodología similar propuesta y un plan de trabajo adecuado a esta metodología, incluyendo una herramienta de gestión adecuada (como, por ejemplo, JIRA), de forma que se pueda adaptar de forma flexible a los inputs constantes que recibirá tanto de la ATM y que facilite la planificación de los múltiples flujos de trabajo requeridos.

- **Abierto**

Es esencial que el enfoque del Licitador para llevar el proyecto a producción sea lo más abierto posible, proporcionando herramientas y proponiendo una estrategia a la ATM para que pueda promover la normalización en los procesos de interacción con todos los servicios que forman parte del ecosistema del proyecto y adelantándose a los que puedan aparecer en el futuro, de acuerdo con la experiencia del Licitador y la visión de la ATM, promoviendo así una plataforma escalable. Será necesario, pues, basarse en estándares abiertos (tanto de datos como de tecnologías y formatos de intercambio), siempre que sea posible, para facilitar la integración efectiva, la flexibilidad y la escalabilidad durante la ejecución del contrato con el Adjudicatario y posteriormente. Simultáneamente, para conseguir la integración y la accesibilidad eficaces de estos datos, se requieren API (Application Programming Interface) que utilicen tecnologías bien definidas y de propósito general.

Este enfoque asegura una plataforma que no solo es flexible y escalable, sino también altamente accesible, preparada para incorporar las últimas innovaciones en movilidad y tecnología.

- **No discriminatorio**

La no discriminación entre participantes deberá traducirse en garantizar la máxima neutralidad de la solución y reducir y/o eliminar las barreras de entrada. Habrá que considerar la Ley 15/2007, de 3 de julio, de defensa de la competencia para no favorecer ningún modo o proveedor de transporte sobre ningún otro, dentro de la arquitectura propuesta.

La no discriminación también significa que las personas usuarias tendrán, por un lado, en la medida de lo posible, un acceso equivalente a los productos y servicios de movilidad disponibles a través del ecosistema; y, por otro lado, se les deberá proporcionar opciones e información de movilidad personalizadas y relevantes para sus preferencias, estilos de vida y necesidades.

- **Accesible**

En el diseño de todas las interfaces que proponga el licitador de acuerdo con los requerimientos de este pliego se buscará la usabilidad, sencillez, accesibilidad y navegación intuitiva. Así, el Adjudicatario deberá poner a disposición de la ATM su experiencia en la integración de servicios de movilidad y recursos expertos para velar por el cumplimiento de estos objetivos de forma global en el ecosistema.

- **Innovador**

El proyecto debe regirse por las mejores prácticas a nivel internacional desplegadas en otras implementaciones de características similares y con un enfoque innovador y que sienta las bases para futuras integraciones y federaciones. El Licitador deberá demostrar el grado de innovación de su propuesta de valor como respuesta a este pliego.

- **Fiable y ciberseguro**

El proyecto en conjunto debe ser fiable en cuanto a disponibilidad del servicio y ciberseguro en cuanto a la obtención, almacenamiento, uso y aplicación de datos personales, financieros y sensibles desde el punto de vista de la privacidad, y cumplir con todas las provisiones de seguridad informática y legales pertinentes.

5. FINALIDADES Y OBJETIVOS QUE SE DEBEN ALCANZAR

Las finalidades y objetivos que deben alcanzarse mediante la realización de este contrato son los siguientes:

Para el Lote 1

1. Desarrollar una plataforma de adquisición, gestión y análisis de los datos que deben utilizarse en el proyecto por parte de todos los lotes ofertados.
2. Incluir un conjunto de fuentes de datos en la plataforma que permitan dar una visión completa de la red de movilidad de Cataluña y entorno cercano
3. Proveer la bbdd de validaciones de los entornos de T-mobilitat y Tmob-Cat.

4. Proveer un componente de BI dentro de la plataforma que permita la analítica de datos de forma profunda.
5. Hacer accesibles los BackOffice de los servicios del Lote 2 desde la plataforma.
6. Aprovisionar los servicios web necesarios para que terceros puedan conectarse a los mismos y las herramientas implementadas en los otros dos lotes puedan tener acceso a los datos de la forma más automática posible.
7. Integrar en la plataforma los datos de los BackOffice del planificador de rutas actual de la T-mobilitat (Fuente de Datos y Herramienta de alteraciones)
8. Ofrecer una herramienta de transformación de formatos a fin de tener la posibilidad de dar y recibir datos de cualquier y hacia cualquier entorno. Ejemplo de ETL: FME u otros software comerciales pueden ser un buen ejemplo.
9. Reporte de los ayuntamientos para auditar y realizar indicadores sobre calidad de los servicios.
10. Capacitar al personal de la ATM y/o externos en el mantenimiento de los datos relativos a la red de movilidad y a las futuras actualizaciones de la red.
11. Capacitar al personal de ATM y/o externos en el uso del componente BI.
12. Proveer servicios de consultoría para la integración con los desarrollos de los otros lotes.

Para el Lote 2

1. Proveer un servicio de cálculo de rutas multimodales que permita obtener optimizaciones basadas en aspectos como: mínima distancia, mínimo tiempo y sostenibilidad, entre otros. Permitir seleccionar optimizaciones con un mínimo número de intercambios modales por trayecto, entre otros. Planificación en función de hora de salida y de llegada.
2. Proveer un componente que permita configurar los parámetros de los algoritmos e incluir nuevos algoritmos de optimización en función de las necesidades que aparezcan. Este BackOffice para el servicio de cálculo de rutas debe ser accesible desde la plataforma de datos del Lote 1.
3. Apertura de comunicaciones entre el servicio de cálculo de rutas y la plataforma de Zonas de Bajas Emisiones para poder establecer routings teniendo en cuenta la etiqueta medioambiental del vehículo
4. Apertura de comunicaciones entre el servicio de cálculo de rutas y la plataforma DUM para poder establecer routings teniendo en cuenta la disponibilidad de plazas en DUM más próxima, etc.
5. Proveer un servicio de geocodificación que deberá integrarse en el planificador de rutas de la T-mobilitat. Debe ser fiable y con el mismo alcance que tenga el nuevo planificador de rutas
6. Proveer un componente que permita enriquecer los datos del geocodificador. Este BackOffice para el servicio de geocodificación debe ser accesible desde la plataforma de datos del Lote 1.

7. Integración tanto con el Lote 1 para recibir los datos para la algoritmia como con el Lote 3 para presentar los resultados.
8. Capacitar al personal de la ATM y/o externos en la parametrización de los servicios.
9. Proveer servicios de consultoría para la integración con los desarrollos de otros lotes.

Para el Lote 3

1. Proveer un frontal para el nuevo planificador de rutas desde el que los usuarios planificarán su viaje. Debe estar disponible para móvil y desktop y se integrará en la app y la web de la T-Mobilitat, respectivamente. Debe permitir:
 - programar viajes según preferencias personales como velocidad, modo de transporte preferido, etcétera, en consonancia con el motor de rutas del Lote 2. Incluir la multimodalidad como medio de transporte.
 - Consultar horarios planificados y en tiempo real de los distintos medios de transporte para una planificación precisa del viaje.
 - Consultar alteraciones del servicio y ajustar las rutas en consecuencia.
 - Consultar los elementos del transporte sobre una base cartográfica.
 - Utilizar un servicio de geocodificación fiable a partir del cual comience un routing.
 - Ofrecer un servicio para la gestión de elementos preferidos como rutas habituales, paradas, etc. con notificaciones de cambios relevantes.
 - Proporcionar información tarifaria sobre los viajes ofertados.
 - Habilitar una navegación en ruta para la ruta elegida, incluyendo indicaciones de pasos interiores, accesos y actualizaciones en tiempo real de la consecución del viaje. Integración con la app de realidad aumentada para PMR EnllaçApp para una mejor orientación durante el viaje de las personas con movilidad reducida.
 - Desarrollo de un módulo dentro del planificador que permitirá al usuario informar de alteraciones de servicio, ocupación de líneas y paradas o impedimentos para PMR
 - Permitir a los usuarios consultar las alteraciones emitidas por los propios usuarios.
 - Integrar la algoritmia de la app MobilitApp para, a través de distintos dispositivos del móvil del usuario (giroscopio, velocímetro, brújula) obtener datos en los cambios del modo de transporte.
 - *Dashboard* para estadísticas del propio usuario. Km recorridos, modos de transporte via MobilitApp, viajes más utilizados, entre otros. Posibilidad de parametrizar
2. Integrar los servicios del Lote 2 y la información del Lote 1 que sea necesaria
3. Proveer un widget para incrustarlo en las webs de administraciones locales que permita realizar una planificación de viaje inicial y que acabe redireccionando a la web de la T-mobilitat, donde reside el planificador.
4. Facilitar la integración con el resto de lotes de este pliego y con la licitación paralela PIM vía apertura de comunicaciones, API, servicios, etcétera.
5. Trasvase de datos anonimizados al Lote 1 para su análisis.

6. Capacitar al personal de la ATM y/o externos en el uso de la página web y las analíticas proporcionadas.
7. Proveer servicios de consultoría para la integración con los desarrollos de los otros lotes.

6. ACTIVIDADES Y FUNCIONES DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA

La empresa contratista de cada uno de los lotes debe disponer de los suficientes medios técnicos, materiales cualitativos y personales para desarrollar las tareas objeto de este contrato.

La prestación regulada en este pliego debe ajustarse, al menos, a los requisitos técnicos especificados en este Pliego y concretamente a esta cláusula para cada uno de los lotes, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos.

Los adjudicatarios de los contratos de cada uno de los tres lotes bajo la supervisión y control de la ATM tendrán que trabajar conjuntamente para llegar a un consenso en la compartición de datos e información. También tendrán que colaborar durante la ejecución del proyecto para hacer una integración correcta y un desarrollo que evolucione con las necesidades expresadas en este pliego.

Por tanto, previamente al inicio de los trabajos de definición de la información de movilidad será necesario un análisis previo de los datos, del modelo de datos y de los procedimientos existentes de adquisición y de actualización de la información sobre la red de movilidad, identificando las principales oportunidades y riesgos y planteando los procedimientos de actualización de la información.

Esta fase se desarrollará conjuntamente entre los adjudicatarios de los contratos de cada uno de los lotes y el equipo técnico de la ATM. Esta fase dará lugar a la especificación del conjunto de datos a gestionar y del nuevo modelo de datos, en caso necesario. Dará también lugar a la arquitectura del sistema, ya sea manteniendo la existente o modificándola para añadir lo que sea conveniente para mejorarla. También dará lugar a un listado adicional de datos a incluir en esta infraestructura de movilidad, los atributos que los representan y las fuentes que los proveen. Tanto el listado de atributos como la arquitectura podrán modificarse durante el proyecto para adaptarlos a las necesidades que vayan apareciendo, en función de las necesidades marcadas por la ATM.

Adicionalmente, será necesario que se coordinen (entre los 3 lotes), en estas primeras reuniones, las tecnologías que se utilizarán. De esta forma será importante que las empresas adjudicatarias de cada lote propongan tecnologías alternativas a las que se están utilizando, si lo creen oportuno, y las evalúen durante las primeras fases del proyecto para poder utilizar las conclusiones de esta evaluación para tomar una decisión de consenso.

Algunos de los condicionantes técnicos a tener en cuenta en el análisis y definición del modelo de datos de la red de movilidad dependen de las necesidades debidas por la interacción de los lotes. Por tanto, la coordinación entre las empresas adjudicatarias de los lotes será imprescindible, tanto en la fase de conceptualización y diseño como a medida que se vayan ejecutando los contratos. Esto se explica en la cláusula 7 del PPT.

Es necesario que exista conectividad tecnológica entre las soluciones diseñadas por los adjudicatarios de los contratos de cada uno de los lotes. Se organizarán reuniones de diseño del modelo de datos y de seguimiento y coordinación durante el plazo de ejecución de los contratos entre los adjudicatarios de cada uno de los tres lotes.

Las funciones que deben asumir las empresas contratistas son las siguientes.

6.1. Lote 1

La empresa adjudicataria tendrá que diseñar, desarrollar, implementar, poner en marcha y mantener la plataforma de adquisición, gestión y analítica de datos. También tendrá que desarrollar una herramienta de transformación de formatos tipo ETL vinculada a la plataforma de datos, y finalmente tendrán que construir dentro de la misma plataforma una bbdd para consulta y explotación de las validaciones provenientes de los entornos T-mobilitat y Tmob-Cat.

6.1.1. Plataforma de adquisición, gestión y análisis de datos.

El principal objetivo de la Plataforma de Datos es centralizar la información relevante para la planificación de la movilidad, junto con la Base de Datos de Validaciones y los datos del nuevo planificador de rutas. Las autoridades competentes utilizarán esta plataforma para mejorar la gestión y planificación de los distintos servicios de movilidad, así como de fuente de información para las diferentes herramientas que configuran el ecosistema de movilidad.

La fase de análisis previo se realizará conjuntamente entre el equipo de ATM y el equipo de las empresas adjudicatarias de este lote, y de los lote 2 y 3, tal y como se ha descrito anteriormente.

Todos los datos y la información que se generen a partir de los trabajos asociados a este blog serán de propiedad de la ATM y de la Generalitat de Catalunya. En ningún caso, la empresa adjudicataria de los trabajos podrá hacer uso profesional más allá de lo que prevé este pliego de prescripciones técnicas sin autorización expresa de la ATM. Las cláusulas relativas a la propiedad intelectual están previstas y reguladas tanto en este pliego como en el PCA de esa licitación.

Para la integración de los datos, será necesaria principalmente la coordinación con el CGIM (Centro de Gestión de la Información de la Movilidad) con otros entes públicos y privados. El adjudicatario, junto con la ATM, se asegurará de que esta comunicación y acuerdos sean fluidos y efectivos.

Se analizará el catálogo de datos disponible durante las primeras fases de la ejecución del proyecto y se estudiará la colaboración del adjudicatario con el CGIM para el levantamiento de datos de movilidad a determinar.

La plataforma gestionará datos descriptivos de los servicios ofrecidos en Cataluña y datos de carácter personal que, mediante su registro en la plataforma, tendrán que gestionarse bajo los preceptos de la regulación RGPD y la LOPDGG para proteger los derechos de los usuarios a nivel de privacidad.

Requerimientos tecnológicos:

La prestación regulada en este pliego, para este lote, debe ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

a. Escalabilidad:

Diseño del sistema para permitir la escalabilidad para gestionar futuros incrementos en el volumen de datos y la demanda del sistema.

b. Interoperabilidad:

Desarrollo de interfaces para el consumo de datos. Adopción de protocolos y formatos estandarizados para garantizar una comunicación fluida con distintos proveedores y consumidores de datos

c. Integración:

Asegurar una integración eficiente con los sistemas de T-Mobilitat, T-mobCat y los de otros actores relevantes en la movilidad. También con la bbdd de validaciones del mismo lote, los backOffice de los motores de rutas y geocodificación (Lote 2) y el frontal del planificador (Lote 3).

d. Automatización:

Asegurar la automatización de todos los procesos posibles en lo referente a la captación y transformación de datos para su consumo a través de los servicios del Lote 2 o del frontal del nuevo planificador del Lote 3, reduciendo la operativa manual al mínimo.

e. Seguridad:

Implementación de mecanismos de seguridad robustos para garantizar la privacidad y la integridad de los datos. Autenticación y autorización necesaria para garantizar el acceso controlado a la información. Redundancia y tolerancia a fallas para asegurar una alta disponibilidad del sistema. La plataforma de gestión y adquisición de datos deberá tener un Administrador y distintos perfiles, que estarán de acuerdo con lo que se decida en las primeras reuniones de levantamiento de requerimientos con la ATM.

f. Pseudoanonimización de datos:

Pseudonimización de todos los datos que puedan contener información identificativa antes de ser almacenados.

g. Armonización de los datos:

Establecimiento de protocolos para asegurar la coherencia y la consistencia en los datos. Desarrollo de procesos de transformación de datos para garantizarlo a través de la herramienta de transformación de formatos de este lote (ETL).

Funcionalidades previstas:

- Integración con tecnologías analíticas para realizar análisis avanzados de datos e identificar patrones significativos. Soporte para el análisis espacial con integración de tecnologías GIS para manipulación y análisis de datos con componente espacial.
- Desarrollo de una interfaz que permita la exportación de datos de la plataforma de forma eficiente y segura. Soporte para distintos formatos y estándares de salida para adaptarse a las necesidades de los consumidores de datos externos.
- Permitir visualizar sobre soporte cartográfico web cualquier dato con componente espacial alojado en la plataforma.
- Cargar información geográfica de base como: cartografía, red de calles y carreteras para el transporte privado y a pie.
- Cargar oferta de servicios de transporte: paradas, líneas, horarios, calendarios con posibilidad de tener opciones especializadas, como fusionar paradas o establecer el tiempo entre paradas. Deben poder cargarse formatos y estándares como GTFS, Siri, TransModel o NetEx.
- Cargar, mantener y editar otros juegos de datos de movilidad como aparcamientos de enlace, paradas de bicicleta pública, Zonas de Bajas Emisiones, entre otros.
- Generar PDF de horarios a partir de los datos cargados.
- Modelar las paradas multimodales con andenes, entradas y caminos interiores. Posibilidad de exportar esta información a través de GTFS-Pathways.
- Carga de la demanda del servicio de transporte a través de la base de datos de validaciones del mismo lote.
- Cargar datos de la plataforma de Zonas de Bajas Emisiones, en su caso.
- Cargar datos de la plataforma DUM, en su caso.
- Cargar datos de la PIM, en su caso.
- Gestionar versiones de los juegos de datos a publicar i permitir el rollback.
- Definir vigencias de datos dentro de distintos juegos de datos.
- Descarga directa de archivo vía URL.
- Habilitar comunicaciones de datos con la herramienta de fuentes de datos y la herramienta de alteraciones de la T-Mobilitat, así como con los diferentes componentes de los lotes de este pliego.
- Establecer espacios de Park&Ride y aparcamientos de bicicletas seguros como intercambiadores de movilidad privada-pública.
- Permitir el rollback y el control de versiones entre los distintos juegos de datos
- Definir vigencias de datos dentro de distintos juegos de datos.
- Permitir el acceso a los BackOffice de los servicios del Lote 2

Datos sobre la movilidad

Para tener un sistema completo de la red de movilidad, el conjunto de datos al que se deberá poder acceder de forma automática, manipular y ofrecer a terceros en el ámbito de la movilidad será:

1. Datos que gestiona el CGIM, actualmente disponibles en el planificador de la T-Mobilitat. Actualmente se gestionan datos de oferta de TP estáticas, tiempo real de alteraciones de

- servicio y tiempo de paso de vehículo por parada en diferentes estándares y vías de integración. También otras informaciones de movilidad como paradas de bicicleta pública, aparcamientos de enlace, etc.
2. Otros datos en tiempo real y estático, tanto de oferta como de alteraciones de servicio de los diferentes servicios de movilidad que se ofrecen en Cataluña diferentes a las que gestiona el CGIM
 3. Datos históricos y en tiempo real del tráfico en las carreteras de Cataluña.
 4. Datos de demanda de movilidad, incluyendo validaciones y cadenas modales (base de datos de validaciones Lote1). Datos de ocupación de estaciones y expediciones en tiempo real e históricos.
 5. Red ciclable de Cataluña ofrecida por diferentes agentes de la movilidad a nivel comarcal.
 6. Datos de accidentes en la red viaria de Cataluña.
 7. Espacios de zona azul y zona verde con porcentaje de ocupación, si está disponible.
 8. Datos en tiempo real e históricos de aparcamientos disuasorios (P&R y DUM) para coche, bicicleta (Bicitancats, Bicibox, etc), con porcentajes de disponibilidad si están disponibles para cualquier tipo de movilidad pública que nos pueda facilitar una parte de cada desplazamiento.
 9. Identificación y delimitación de las ZBE. Disponibilidad de los polígonos en GeoJSON o similar.
 10. Datos de barreras para PMR. Tienen que provenir, entre otros, del Lote 3, a través del servicio de buzón para el usuario.
 11. Datos históricos de incidencias y empleo reportados por el usuario. Tienen que provenir, entre otros, del Lote 3, a través del servicio de buzón para el usuario-
 12. Datos sobre vehículos de movilidad personal, con la posibilidad de obtener la situación de este tipo de vehículo en tiempo real provisto por las empresas de movilidad personal.
 13. Paradas de taxi.
 14. Topología de transporte a la demanda. Exportación en GTFS-Flex.
 15. Puntos de interés ofrecidos mediante el Open Data de las diferentes diputaciones y municipios de la geografía de Cataluña.
 16. Links a webs y apps móviles que ofrezcan información complementaria a la oferta por el servicio.
 17. Datos de meteorología, medioambientales con la previsión y estado de la calidad del aire y otros que se puedan utilizar para planificar de forma correcta en función de las necesidades de la red y del usuario por parte del servicio de planificación del Lote 2.
 18. Datos anonimizados sobre el comportamiento de movilidad de los usuarios del nuevo planificador de rutas (matrices origen-destino, etc.) provenientes del Lote 3.
 19. Otros conjuntos de datos que la empresa adjudicataria o la ATM puedan aportar, como por ejemplo a través de la nueva plataforma de datos que está construyendo el Centro de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CTTI) de la Generalitat de Cataluña

6.1.2. BBDD validaciones

Dentro de la misma plataforma de adquisición, gestión y análisis de datos del Lote 1, el adjudicatario de este lote tiene la responsabilidad de desarrollar una base de datos robusta para gestionar grandes flujos de datos derivados de las validaciones y operaciones vinculadas

a T -mobilitat y T-mobCat. Esta base de datos debe ser diseñada para proporcionar una alta velocidad de procesamiento y permitir el inserto de más de 4 millones de registros diarios que generan 4 millones de validaciones diarias, así como su posterior almacenamiento y tratamiento. El conjunto de datos generados incluye los viajes, que son las cadenas modales. Los datos deben almacenarse no menos de 10 años al detalle y los datos agregados deben poder consultarse más allá de este horizonte. Entre los requisitos clave se encuentra la capacidad de efectuar informes avanzados, soporte espacial para análisis geográficos, y la integración de tecnologías distribuidas para asegurar la disponibilidad y escalabilidad del sistema. Con el objetivo de satisfacer estas necesidades, se requiere una sofisticada arquitectura tecnológica y una implementación eficiente de soluciones de gestión de datos masivos.

Requerimientos tecnológicos:

La prestación regulada en este pliego, para este lote, debe ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

a. Escalabilidad

Diseño del sistema para escalar horizontalmente para soportar crecimiento futuro. Prever bdd distribuida para gestionar la gran cantidad de datos (más de 4 millones de registros diarios). Debe considerarse el uso de tecnologías de bases de datos NoSQL, como Cassandra o MongoDB, que son escalables y adecuadas para la gestión de grandes cantidades de datos.

El alojamiento se puede gestionar mediante servicios en la nube como AWS, Google Cloud o Azure, ofreciendo escalabilidad y disponibilidad según las necesidades del sistema.

b. Rendimiento:

Utilización de índices eficientes y técnicas de optimización para asegurar un alto rendimiento en las consultas. Empleo de técnicas de particionamiento y *sharding* para mejorar la velocidad de acceso a los registros. Utilización de tecnologías de procesamiento distribuido como Apache Spark para el procesamiento eficiente de datos masivos (Big Data).

c. Análisis espacial y apoyo por geometrías:

Integridad con tecnologías GIS (Sistemas de Información Geográfica) como PostGIS para soporte de análisis espacial y manipulación de geometrías. Empleo de técnicas de índice espacial para acelerar las consultas relacionadas con ubicaciones geográficas.

Implementación de una base de datos que permita el uso de grafos para moldear relaciones complejas y realizar consultas de caminos eficientes en la información almacenada.

d. Seguridad, roles y disponibilidad:

Implementación de mecanismos de seguridad robustos para garantizar la privacidad y la integridad de los datos. Control de acceso basado en roles para garantizar que solo los usuarios autorizados puedan acceder a los datos. Implementación de prácticas de tolerancia a fallas y redundancia para garantizar la disponibilidad del sistema.

e. Integración con Sistemas T-mobilitat y T-mobCat:

Debe haber una integración eficiente con los sistemas de T-mobilitat y T-mobCat. Esto implica la creación de conectores e interfaces que faciliten la captación y el procesamiento de los datos generados por estos sistemas. Se tendrán en cuenta los protocolos y formatos de datos específicos utilizados por T-mobilitat y T-mobCat para asegurar una interoperabilidad fluida.

f. Persistencia de los datos:

Los datos personales almacenados en la base de datos, una vez ya no exista la finalidad por la que fueron tratados, deberán conservarse por el período mínimo legal que la ley establezca con la única finalidad de responder a peticiones de autoridades judiciales. Esto implica que ningún registro o información asociada podrá ser eliminado durante este plazo. La base de datos debe ser configurada de forma que asegure la integridad, confidencialidad, seguridad y disponibilidad de los datos a lo largo de este período. Una vez pasado este horizonte, los datos deberán poder consultarse de forma agregada o completamente anonimizada.

g. Pseudoanonimitación de los datos:

Para garantizar la confidencialidad y proteger la privacidad de las personas usuarias, será necesario que todos los datos que puedan contener información identificativa sean pseudonimizados antes de ser almacenados en la base de datos.

Todos los datos identificativos, como nombres, códigos de soporte o cualquier información que podría conducir a la identificación de un usuario, deben ser pseudonimizados antes de ser almacenados en la base de datos. Cada pseudónimo debe ser único y no vinculable con la identidad real del usuario. La pseudonimización debe permitir el análisis y seguimiento de los diferentes viajes realizados por un soporte específico sin revelar la identidad real del usuario.

h. Monitorización del rendimiento:

Implementación de soluciones de monitorización continua para evaluar y optimizar el rendimiento del sistema. Registro de detalle y seguimiento de las operaciones para facilitar la resolución de problemas y la mejora continua.

6.1.3. Componente analítico del sistema

Para que la ATM pueda obtener información de valor añadido, las herramientas propuestas por los licitadores tendrán que permitir analizar diferentes aspectos de la movilidad. Habrá que construir una infraestructura de Business Intelligence (BI) que sea accesible desde la plataforma de datos, para hacer analítica tanto a partir de los datos preexistentes dentro de la plataforma como de los datos anonimizados y proporcionados por el Lote 3.

A continuación se detallan, a título meramente informativo, algunos posibles *dashboards*:

1. Matrices origen destino solicitados por parte de los usuarios, y tipos de optimización escogida. Análisis de las intenciones de los usuarios anónimos que interactúan con la App Web y la App Móvil.
2. Trayectos realizados por los usuarios (anonimizados) de la App móvil que hayan permitido realizar seguimiento por GPS, después de aceptar los términos y condiciones que

lo permitan bajo la regulación RGPD y LOPDGDD, incluyendo los transbordos realizados utilizando EnllaçApp (aplicación sincronizada dentro de la navegación en ruta del Lote 3).

3. Cadencia de los trayectos realizados: paradas, tiempo empleado para realizar cada tramo del viaje, etc. en caso de que el usuario haya permitido realizar seguimiento por GPS o el uso del algoritmo MobilitApp integrado en el Lote 3 que, vía velocímetro, brújula y giroscopio permite averiguar el tipo de transporte utilizado por el usuario en cada momento, después de que haya aceptado los términos y condiciones que lo permitan bajo la regulación RGPD y LOPDGDD.

4. Datos disponibles en la plataforma de datos sin vinculación al Lote 3, como oferta y demanda de transporte, alteraciones de servicio, datos meteorológicos y de polución, históricos de ocupación, tiempo real, posición de los vehículos, información proveniente de los usuarios del planificador, etc.

Requerimientos tecnológicos y funcionalidades previstas:

La prestación regulada en este pliego, para este lote, debe ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

a. Procesamiento:

Proporcionar mecanismos de acceso rápido a los datos almacenados, permitiendo la extracción y análisis de información en tiempo real.

Optimizar el rendimiento del sistema para garantizar una respuesta rápida y eficiente en la consulta y el análisis de los datos, incluso con grandes volúmenes de datos.

b. Integración de datos:

Capacidad para conectarse a diversas fuentes de datos, incluyendo bases de datos, archivos planos, API web u otros, tanto dentro como fuera de la plataforma de datos. Soporte para la integración de datos en tiempo real o histórico según las necesidades de los usuarios.

c. Generación de informes:

Creación de varios tipos de informes, incluyendo informes tabulares, gráficos, o con soporte espacial, entre otros. Personalización de la visualización de los informes con opciones de filtrado múltiple, agrupación y ordenación. Funcionalidad para exportar los informes y las visualizaciones generadas en formatos como CSV, Excel, o PDF, entre otros. Soporte para la programación de tareas de exportación automática según horarios predefinidos.

Habrà que proveer la funcionalidad de generar informes ejecutivos o paneles de control personalizados para diferentes administraciones locales. El alcance de los trabajos se decidirá durante el levantamiento de los mismos.

d. Dashboards interactivos:

Soporte para la creación de widgets, KPI y paneles personalizados para los usuarios.

e. Análisis avanzado:

Capacidad para realizar análisis avanzado de datos, incluyendo análisis de tendencias, regresiones y predicción de comportamientos futuros. Cruce múltiple de datos, soporte para el análisis espacial.

Implementación de funciones estadísticas y algoritmos de análisis predictivo para identificar patrones y oportunidades. Capacidad para entrenar modelos predictivos basados en los datos de movilidad recopilados a través de Machine Learning.

f. Seguridad y acceso:

Implementación de mecanismos de seguridad robustos para garantizar el acceso seguro a los datos y a los informes. Control de acceso basado en roles para gestionar los permisos de los usuarios y restringir el acceso a la información sensible.

6.1.4. Herramienta de transformación de formatos

La ATM publicará la información almacenada en el repositorio de datos (coherente con el modelo de datos acordado) que considere oportuna a través de sus medios (Open Data, IDE; Geoserveis), por lo que la ATM requiere a la empresa adjudicataria el desarrollo de herramientas de adaptación de los datos de la red de movilidad. Será necesario definir los procedimientos internos con herramientas ETL para obtener y publicar al menos en formatos Json, Geojson, Geopackage, Shapefile.

El adjudicatario podrá ejecutar los procedimientos de extracción transformación y carga de datos utilizando algún software que no implique ningún coste de licenciamiento presente o futuro, o el software usado en el momento por la ATM, y complementarlo con lo que sea necesario.

Actualmente CGIM utiliza, para rutinas de transformación de datos, la versión de escritorio del software FME. Se debe prever la idoneidad del escalado de este software a las necesidades del proyecto y la oferta.

6.2. Para el Lote 2:

La empresa adjudicataria tendrá que diseñar, desarrollar, implementar un motor de routing, de acuerdo al esquema definido en la Figura 1. Este servicio debe permitir utilizar sus algoritmos de routing en el frontal del nuevo planificador de rutas del Lote 3, al tiempo que debe permitir la parametrización de estos a través de una interfaz de BackOffice, que debe estar disponible desde el Lote 1.

Paralelamente, deberá proporcionar un servicio de geocodificación que deberá integrarse en el nuevo planificador de rutas del Lote 3 y debe poder parametrizarse desde un BackOffice disponible en el Lote 1.

Este lote no gestiona datos personales de ningún tipo. Es un servicio de cómputo de rutas multimodales anonimizadas que no conllevan ningún tipo de dato personal conjuntamente con un servicio de geocodificación.

6.2.1. Servicio de geocodificación

Es necesario que el adjudicatario proponga implementar un nuevo sistema de geocodificación. En este sentido, proveedores de sistemas de geocodificación privados como Google, Smarty, ESRI, Mapbox o Precisely podrían ser algunas opciones representativas, a los que debería incorporarse IA con autoaprendizaje para ampliar su conocimiento en cada nueva búsqueda.

Requerimientos tecnológicos:

La prestación regulada en este pliego, para este lote, debe ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

a. Precisión:

El sistema debe garantizar una elevada precisión en la geocodificación, con una correspondencia exacta entre las direcciones de entrada y las ubicaciones geográficas resultantes. En este sentido es necesario que el alcance geoespacial del geocodificador se adapte al nuevo planificador licitado en este pliego (Lote 3).

b. Escalabilidad:

La solución debe ser escalable para afrontar el aumento futuro de la operación de planificación de rutas, incluyendo capacidad para gestionar volúmenes crecientes de datos y usuarios.

c. Integración:

Las coordenadas o direcciones obtenidas mediante la geocodificación se transmiten de forma eficiente al servicio de rutas de este mismo lote para generar planes de rutas optimizados. Habrá que asegurar la comunicación entre los 2 servicios.

El nuevo sistema debe ser compatible y fácilmente integrable con frontal del nuevo planificador (Lote 3). El geocodificador deberá estar preparado para recibir *inputs* del usuario cuando este busque una dirección o similar en el nuevo planificador.

El BackOffice del geocodificador será accesible desde la plataforma de datos del Lote 1.

d. Rendimiento:

Alto rendimiento en respuesta y capacidad de responder a múltiples *requests*.

e. Customización:

Con el objetivo de proporcionar una solución de geocodificación versátil y adaptada a las necesidades específicas del usuario, se requiere que el nuevo sistema ofrezca funcionalidades de customización y entrada manual de puntos de interés. En este punto será necesaria la coordinación con la plataforma de datos del Lote 1, que es de donde se prevé, debido a su naturaleza de BackOffice, que se pueda customizar el geocodificador a través de la ingesta de nuevos datos, entre otros.

f. Switch de cambio de motor:

En caso de optar por un servicio de geocodificación de pago tipo 'Pay as you go', será necesario pensar en un sistema de backup en caso de fallo o subida excesiva de peticiones,

equiparlo en funcionalidades e información disponible mínimas y ponerlo en funcionamiento en caso de llegar al número permitido de *requests* o caída del servicio. Alternativamente, se puede proporcionar un motor propio que tenga un *switch* que redirija a otra solución privativa en caso de no poder dar respuesta a la petición.

Funcionalidades previstas:

a. Geocodificación bidireccional:

Dar coordenadas a partir de sitios o direcciones mediante geocodificación directa.

Transformar coordenadas en direcciones legibles a través de geocodificación inversa.

b. Búsqueda avanzada:

Funcionalidad de *autocomplete* para una entrada de datos eficiente. Tener en cuenta tanto la proximidad geográfica del input con la ubicación actual del usuario u otras coincidencias para mejorar la prioridad de los resultados.

Categorizar los resultados según los distintos elementos (paradas, lugares, direcciones...).

Corrección de direcciones incompletas: Se debe permitir la introducción de direcciones incompletas, y el sistema debe gestionarlo de forma inteligente, ofreciendo sugerencias y realizando correcciones automáticas si es posible. Implementación de una gestión eficiente para consultas con direcciones ambiguas o parcialmente definidas.

Soporte multilingüe: Integrar soporte multilingüe para adaptarse a diferentes idiomas y mejorar la accesibilidad del sistema.

Habrà que coordinarse con el proveedor del Lote 3 para asegurar que estas funcionalidades sean accesibles desde el frontal del nuevo planificador.

6.2.2. Servicio de routing

La necesidad de movimiento de las personas, así como la oferta de diferentes modos de desplazamiento públicos o privados, hacen que sea necesario plantear viajes en los que se tengan en cuenta diferentes aspectos importantes del trayecto a realizar.

Así pues, puede darse el caso de una persona que vive en un pueblo, a una distancia más o menos cercana a una estación de tren, en la que hay un aparcamiento P&R (Park and Ride). Allí deja el coche y, en el tren, llega a la parada más cercana del destino. Al llegar a la estación de tren, tiene líneas de autobuses que le acercan al lugar donde va y en la parada del autobús cercana al destino final hay un aparcamiento de bicicletas compartidas. Este último tramo lo realiza en bicicleta hasta el destino final. En este viaje, la persona toma cuatro medios de transporte y aparca en un P&R. Habrà que dar la localización de cada uno de los modos de transporte (incluyendo cortes de servicio) y disponibilidad de dos de los servicios: (i) el servicio de plazas de aparcamiento disponibles en el P&R y (ii) el de bicicletas disponibles en el aparcamiento de bicicletas.

Por otra parte, podemos encontrarnos con una persona que en algunas circunstancias puede usar su vehículo dentro de una ZBE y en otras no, p.e. fines de semana y días laborables,

respectivamente. En la confección de las rutas habrá que tener en cuenta el tipo de vehículo y, en general, las características de la persona. De esta forma habrá que mantener un perfilado de la persona y del tipo de selecciones que realiza en sus peticiones de rutas.

Todo ello implica que los métodos de optimización serán complejos, y que el servicio de routing deberá utilizar datos en tiempo real o datos estadísticos de disponibilidad de plazas de aparcamiento y de bicicletas en algunos casos de ZBE. También habrá que tener en cuenta la situación del tráfico en los tramos de carretera, que no siempre podrá ser en tiempo real, sino estadístico.

Todo ello implica que sistemas como Mentz, en su componente de Optimización, no sean suficientes para este problema complejo como estamos especificando, y sea necesario recurrir a soluciones híbridas en las que una parte se implementa usando software existente, y otros con un conjunto de algoritmos y funcionalidades variadas que permitan dar valor añadido al usuario. **El hecho de no presentar solución híbrida comportará el no cumplimiento de este requisito técnico obligatorio.**

Requerimientos tecnológicos y funcionalidades previstas:

La prestación regulada en este pliego, para este lote, debe ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

- El servicio debe ser escalable para hacer frente al aumento futuro de la operación de planificación de rutas, incluyendo capacidad para gestionar crecientes volúmenes de datos y de usuarios.
- Habrá que asegurar la comunicación entre los sistemas de geocodificación y de routing de este lote. El nuevo sistema debe ser compatible y fácilmente integrable con frontal del nuevo planificador (Lote 3). Será necesario que el motor de rutas esté preparado para recibir inputs del usuario cuando este realice un routing o parametrize con opciones personales un viaje. El BackOffice del motor de rutas será accesible desde la plataforma de datos del Lote 1.
- Será necesario que el nuevo servicio de cálculo de rutas se adapte a las diferentes realidades territoriales del país, promoviendo la movilidad pública tanto en zonas urbanas como dispersas.
- Es necesario que el nuevo servicio de cálculo de rutas proporcione opciones de movilidad alternativas al vehículo privado en centros generadores de actividad como puedan ser campus universitarios, polígonos industriales, etcétera.
- Proveer un servicio de cálculo de rutas multimodales que permita obtener optimizaciones basadas en:
 - mínima distancia,
 - rapidez por causas del tráfico,
 - sostenibilidad (uso de modos lo máximo de sostenibles posible, se tendrá que definir qué significado tiene la expresión y la forma de calcular la sostenibilidad),
 - mínimo número de intercambios de modo,

- accesibilitat a la Plataforma de Zona de Baixes Emissions (ZBE) de la ATM de Barcelona. En este sentido, habrá que poner al alcance del servicio de routing las comunicaciones con la plataforma de ZBE, a fin de que el usuario pueda validar, a través del planificador, si ese viaje es válido para su vehículo privado mediante la matrícula.
- accesibilidad a la Plataforma DUM (Distribución Urbana de Mercancías) de la ATM de Barcelona. En este sentido, habrá que poner al alcance del servicio de routing las comunicaciones con la plataforma DUM, a fin de que un usuario con tipología específica de distribución de mercancías pueda planificar su viaje accediendo al servicio (DUM más próxima, disponibilidad de plazas, etcétera).
- Preparar el servicio para planificar rutas a partir de perfiles de usuarios (Lote 3) vinculados a la PIM en sincronización con otros proveedores de servicios de movilidad pública (escalable a proveedores privados en un futuro).
- Proveer un servicio que permita planificar en función de la hora de comienzo del viaje designada por el usuario y que tenga en cuenta datos de tráfico estadísticos para realizar un cálculo aproximado del tiempo suponiendo las condiciones de tráfico estacionales y temporales almacenadas en el sistema.
- Proveer un servicio que permita planificar en función de la hora de finalización del viaje designada por el usuario y que tenga en cuenta datos de tráfico estadísticos para realizar un cálculo aproximado del tiempo suponiendo las condiciones de tráfico estacionales y temporales almacenadas en el sistema.
- Proveer un BackOffice para la ATM que permita parametrizar los algoritmos de optimización y cambiar requisitos para utilizar los algoritmos que convengan. Proveer un servicio al que se le puedan añadir nuevos algoritmos de optimización de forma fácil y sin interrupciones de servicio y que sea rápido y escalable. Este BackOffice del motor de rutas debe ser accesible desde la plataforma del Lote 1.

6.3. Lote 3:

El objetivo de este lote es construir una interfaz gráfica de usuario que sirva para comunicar y dar un servicio que permita a los usuarios planificar rutas de movilidad. Esta interfaz debe estar disponible para ordenador y móvil y se integrará en la extranet y la app de la T-mobilitat, respectivamente. Esta interfaz incluirá, aparte de la planificación de rutas, un módulo de navegación en ruta, un módulo de información tarifaria y uno para guía de personas con movilidad reducida (PMR) a través de la integración con la interfaz de realidad aumentada EnllaçApp. También se integrará la lógica de la app la lógica de la plataforma MobilitApp que, a través de diferentes dispositivos del móvil como la brújula, giroscopio y acelerómetro, permite obtener las secuencias del viaje realizado por el usuario efectuadas en cada modo de transporte. Para la parte de la seguridad vial se tendrán que establecer los criterios para la compartición del posicionamiento en caso de que sea necesario para la detección y resolución de un posible conflicto.

Por otra parte, el adjudicatario deberá capturar datos sobre comportamientos en la movilidad de los usuarios del nuevo planificador de rutas. Estos datos tendrán que ser accesibles en la plataforma de datos del Lote 1, y es desde allí donde se analizarán para obtener valor añadido. Debe asegurarse que los datos trasvasados al Lote 1 estén anonimizados.

Este es el único lote de este proyecto que gestiona datos personales de los usuarios externos de ATM. También gestiona datos del personal de ATM que tendrá el control de la misma. Por tanto, deberá tener en cuenta la regulación RGPD y la LOPDGG a nivel del estado español para proteger los derechos de los usuarios en cuanto a privacidad.

6.3.1. Desarrollo de la interfaz gráfica para el nuevo planificador

Requerimientos tecnológicos:

La prestación regulada en este pliego, para este lote, debe ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos:

a. Integración con otros lotes y PIM:

Integrarse con los servicios de otros lotes del mismo pliego, el Lote 2 para los servicios de routing y geocoding y el Lote 1 para el intercambio de datos en las 2 direcciones. Preparar el planificador para planificar rutas a partir de perfiles de usuarios vinculados a la PIM que dispongan de sincronización con otros proveedores de movilidad, así como adecuar la interfaz de búsqueda a las funcionalidades previstas para el servicio de geocodificación. En este sentido, el adjudicatario de este lote será responsable, en caso necesario, de las adaptaciones al front-end que sean necesarias.

b. Accesibilidad y *responsividad*:

Asegurar que la interfaz sea accesible para todas las personas, incluyendo diseño de accesibilidad y un diseño responsivo para una óptima visualización en distintos dispositivos y navegadores web. Mínimo doble AA.

c. Integración con plataforma de realidad aumentada EnllaçApp y la app MobilitApp

La ATM dispone de una interfaz de realidad aumentada para guías de PMR en enlaces intermodales. Habrá que integrarla en el contexto de la navegación en ruta. Los detalles y alcance de la integración se definirán durante la ejecución de los trabajos.

Por otra parte, la Universidad Politécnica de Cataluña ha desarrollado una app que permite, a través de varios dispositivos del móvil del usuario como el velocímetro, la brújula y el giroscopio, averiguar el tipo de transporte utilizado por el usuario en cada momento, después de que haya aceptado los términos y condiciones que lo permitan bajo la regulación RGPD y LOPDGG. Los datos recopilados se trasvasarán al Lote 1 para su análisis.

d. Optimización del rendimiento:

Optimizar el rendimiento de la plataforma para garantizar una respuesta rápida y eficiente, incluyendo en su caso técnicas como la minificación y la compresión de archivos, la caché del navegador y el uso eficiente de los recursos del servidor para reducir los tiempos de carga y mejorar la experiencia del usuario.

d. Seguridad y privacidad de los datos:

Implementar medidas de seguridad robustas para proteger los datos de los usuarios, incluyendo el cifrado de las comunicaciones y otras prácticas de seguridad relevantes. Asegurar que mantengan los estándares de seguridad y privacidad de los datos de la plataforma en la que se integrará el planificador.

e. Utilización de tecnologías actuales:

Emplear tecnologías actuales y eficientes para el desarrollo del frontal del planificador, como frameworks de JavaScript populares (como React/React native, entre otros) para una mejor experiencia de usuario y una mayor compatibilidad con los navegadores modernos.

Funcionalidades previstas

a. Cartografía:

Dotar al planificador de una base cartográfica de acuerdo a los principales formatos estándares del Open Geospatial Consortium (WTMS, WMS, WFS, etcétera). Habrá que aplicar estilos propios que se definirán durante el levantamiento de los trabajos. Esta debe ser reactiva a las acciones del usuario (reverse geocoding, consulta de elementos del transporte, marcar inicio y final del routing, etcétera). Las bases cartográficas serán múltiples y el usuario podrá seleccionarlas.

b. Interfaz de búsqueda:

Proveer al planificador de una interfaz de búsqueda que permita al usuario buscar tanto elementos del transporte como realizar llamadas al servicio de geocodificación. En este sentido, será necesario coordinarse con el proveedor del Lote 2 para asegurar que la interfaz gráfica es acorde con las funcionalidades del servicio. Prever política de galletas o similar para el almacenamiento temporal de las últimas búsquedas realizadas por el usuario

c. Interfaz de programación de viajes según preferencias de usuario:

Permitir a los usuarios programar viajes según sus preferencias personales, incluyendo opciones tales como viajes más lentos, más rápidos, más ecológicos o con menos transbordos, modos de transporte, horas, días, etc. En este sentido, será necesario coordinarse con el proveedor del Lote 2 para asegurar que la interfaz gráfica es acorde con las funcionalidades del servicio de routing.

d. Interfaz de elementos cercanos:

Es necesario que el usuario tenga acceso a elementos próximos a su ubicación en caso de tenerla activada (si no, se tomará como ubicación el centro de la vista actual del mapa). Estos elementos pueden ser tanto destinos como elementos del transporte o POIS.

e. Viajes multimodales:

Habilitar viajes multimodales que permitan a los usuarios combinar diferentes medios de transporte, incluyendo el vehículo privado, así como la oferta de transporte público existente dentro del ámbito. También existirá la posibilidad de incluir otros servicios de movilidad, cuya idoneidad se discutirá durante el levantamiento de los trabajos.

f. Consulta de horarios planificados y en tiempo real:

Proporcionar a los usuarios la capacidad de consultar horarios planificados y en tiempo real de los distintos medios de transporte, permitiendo una planificación de viajes precisa y actualizada, tanto desde líneas como desde paradas.

g. Consulta de alteraciones del servicio:

Permitir a los usuarios consultar alteraciones del servicio, como obras en la vía, retrasos o cancelaciones, y asegurar que el planificador de rutas las tenga en cuenta al calcular las opciones de viaje.

h. Consulta de elementos del transporte:

Permitir a los usuarios buscar elementos del transporte como paradas o líneas, tanto por nombre como por código. En referencia a línea es necesario mostrar expediciones y filtrarlas por destino, número de paradas y si son activas. En referencia a paradas, será necesario mostrar próximas expediciones y poder filtrarlas por línea o franja temporal. Es necesario poder mostrar o no los elementos de transporte sobre mapa.

i. Servicio de favoritos:

Ofrecer un servicio de favoritos que permita a los usuarios guardar elementos tales como rutas habituales, paradas o líneas preferidas o sitios y poder recibir notificaciones sobre cambios relevantes en estos elementos. Este servicio solo estará disponible para usuarios registrados en la T-mobilitat.

j. Información tarifaria:

Proporcionar información tarifaria sobre los viajes, incluyendo tarifas para distintos medios de transporte y zonas tarifarias. Se revisará la posibilidad de integrar un servicio existente en el entorno T-mobilitat o, si no hay ninguno disponible, se desarrollará la funcionalidad desde cero. Este servicio debe estar preparado para adoptar el futuro sistema tarifario kilométrico.

k. Navegación en ruta e integración con EnllaçApp:

Habilitar la navegación guiada paso a paso para las rutas sugeridas, con indicaciones claras y precisas sobre las acciones a realizar durante el viaje, como indicaciones de accesos a estaciones, pasos interiores. También debe informar del estado de la etapa en tiempo real desde el embarque del usuario (núm. de paradas pendientes) o posibles afectaciones del viaje debido a alteraciones del servicio. En esta misma línea, habrá que hacer efectiva la integración con la app ya existente de realidad aumentada EnllaçApp, que ayuda especialmente a las Personas de Movilidad Reducida (PMR) a navegar por el sistema de transporte público.

l. Integración con MobilitApp

Habrà que hacer efectiva la integració con el algoritmo de la app MobilitApp 3 que, vía velocímetro, brújula y giroscopio, permite averiguar el tipo de transporte utilizado por el usuario en cada momento, después de que el usuario haya aceptado los términos y condiciones que lo permitan bajo la regulación RGPD y LOPDGDD. Los datos generados se mostrarán en el *dashboard* de actividad del usuario y también serán trasvasados al Lote 1 para su posterior análisis.

m. Integración con herramientas de seguridad vial

Habrà que definir los métodos de compartición de datos para poder ayudar al viajero, durante su ruta, sobre posibles inseguridades dentro del transporte público, yendo en bicicleta o con conexiones a pie.

n. *Dashboard* de actividad del usuario:

Es necesario que se habilite un *dashboard* dentro del planificador de rutas para uso del propio usuario y parametrizable por él, que pueda mostrar el tiempo dedicado a viajar, transportes públicos usados de forma más frecuente, horas de mayor concurrencia en los medios usados, etcétera.

o. Servicio de buzón para el usuario:

Es necesario que se habilite un módulo dentro del planificador de rutas desde el que el usuario final pueda informar de alteraciones del servicio, ocupación de paradas o líneas y de impedimentos físicos de accesibilidad, entre otros. Estos mismos datos servirán para realimentar el planificador –el usuario podrá consultar información sobre elementos del transporte emitida por usuarios, tanto a nivel histórico como en tiempo real, como para el trasvase de datos del Lote 3 al Lote 1 para su análisis.

p. Información sobre otros servicios de movilidad:

Es necesario que, dentro del planificador de rutas, se ofrezcan otros datos de movilidad, estáticos y en tiempo real, cuyo alcance y origen se definirá durante el levantamiento de los trabajos. Consistirán en datos sobre park&ride, aparcamientos de bicicleta, paradas de bicicleta pública o zonas azules y verdes, entre otros.

Sin embargo, la lógica de negocio para su reserva y pago se desarrollará en el pliego PIM, tal y como se explica en el apartado 4.3.1 dentro del primer punto de requerimientos tecnológicos.

En este sentido, habrá que prever adaptaciones del front-end para este fin.

q. *Widget* para terceros:

Habrà que proveer un conjunto de interfaces para terceros. Concretamente, habrá que proveer un *widget* para incrustarlo en las webs de administraciones locales que permitan dar los primeros pasos de un Routing (origen, destino, modo y otras preferencias de usuario) y que acabe redireccionando a la web de la T-mobilitat, donde reside el planificador.

6.3.2. Traspase de datos al Lote 1 para su análisis

Para que la componente analítica diseñada e implementada en el Lote 1 sea efectiva, será necesario que se establezcan mecanismos para asegurar la privacidad de los datos aportados directa o indirectamente por los usuarios al planificador. De este modo habrá que decidir qué mecanismos de anonimización habrá que establecer para realizar el traslado de datos de matrices origen/destino que eviten el reconocimiento de los usuarios en el origen y en el destino, directa o indirectamente.

Los datos trasvasados se centrarán en:

- Origen y destino de una planificación. Puntos de cambio de modo en los distintos trayectos propuestos. Detalle de si el usuario ha usado alguna de las propuestas hechas por el sistema en detalle, o si ha tomado otras opciones no propuestas.
- Movimiento del usuario que utiliza la App móvil, sin registrar ni identificar al usuario concreto, ni el día y la hora exactas. Origen y destino, velocidad de cada tramo, supuesto medio de movilidad para cada tramo, fecha, estación y hora de la movilidad, después de aceptar los términos y condiciones que lo permitan bajo la regulación RGPD y LOPDGDD.
- Cadencia de los trayectos realizados: paradas, tiempo empleado para realizar cada tramo del viaje, etc. en caso de que el usuario haya permitido realizar seguimiento por GPS o el uso del algoritmo MobilitApp integrado en el Lote 3 que, vía velocímetro, brújula y giroscopio permite averiguar el tipo de transporte utilizado por el usuario en cada momento, después de que haya aceptado los términos y condiciones que lo permitan bajo la regulación RGPD y LOPDGDD.
- Datos provenientes del uso de la app de realidad aumentada EnllaçApp a convenir durante el levantamiento de los trabajos.
- Datos provenientes del buzón del usuario, como alteraciones de servicio detectadas por el usuario, información sobre empleo o impedimentos físicos en contra de la accesibilidad.

Estos datos permitirán actualizar los datos existentes en la plataforma de datos del Lote 1 y aportar información de valor añadido a la ATM.

6.3.3. Integraciones con la PIM

Para la correcta integración del nuevo planificador de rutas con la plataforma PIM, que es objeto de otra licitación (exp. C-8/2023), será necesario que el adjudicatario de este lote se responsabilice de poner a disposición de la PIM cualquier dato o servicio de movilidad necesarios para su correcto funcionamiento, como por ejemplo los diferentes servicios de los que disponga el nuevo planificador (motor de cálculo de rutas, motor de geocodificación, datos de la movilidad, preferidos, log in, mapas y notificaciones).

Así pues, habrá que hacer previsión de adaptaciones y nuevos desarrollos en el frontal del planificador fruto de las integraciones con la PIM.

6.4. Para todos los lotes

6.4.1. Tecnologías compartidas

Con el objetivo de establecer una vinculación clara entre los tres lotes a nivel de tecnología, habrá que decidir qué tecnologías comunes se usan y, siempre bajo la decisión final de la ATM, establecer los términos de uso para cada uno de los participantes en los distintos lotes.

En todo caso, será necesario dar cumplimiento a los requisitos mínimos establecidos a continuación.

6.4.2. Arquitectura

Principios arquitectónicos

Es fundamental que los principios arquitectónicos adoptados para el desarrollo de las aplicaciones de este pliego estén alineadas con las nuevas tendencias y tecnologías emergentes. Sin embargo, es esencial encontrar un equilibrio entre la adopción de innovaciones y la satisfacción de los requisitos específicos de cada proyecto. Así pues, es necesario asegurar que la arquitectura sea eficiente, escalable y adaptada a las necesidades del usuario final, y que a la vez estén alineadas con las tendencias actuales y futuras del mercado. En este sentido, se valorará positivamente la inclusión de principios tecnológicos de referencia como la contenedorización y los microservicios o la arquitectura basada en API.

Almacenamiento en la nube

La infraestructura de servidores deberá estar basada en la nube, con el objetivo de proporcionar flexibilidad y escalabilidad al servicio. Además, un almacenamiento en la nube permite que las posibles migraciones futuras sean facilitadas y minimicen los costes y las interrupciones del servicio. Es necesario que el almacenamiento en la nube sea seguro, íntegro y disponible.

- *Servidores centrales*

Para poder gestionar el nuevo sistema será necesario que el adjudicatario ponga a disposición de la ejecución del contrato un espacio de alojamiento (hosting). Los servidores no podrán, en ningún caso, estar alojados fuera de la Unión Europea (UE). Este equipamiento estará formado básicamente por servidores, switches de comunicaciones y equipamiento de control y protección de comunicaciones tipo cortafuegos informático (firewall).

Las características básicas mínimas que tendrán que tener los Centros de Procesamiento de Datos (CPD) son las equivalentes a la clasificación Tier 3.

El acceso al servidor será vía web desde distintos terminales o estaciones de trabajo corporativos.

En estos servidores se instalará la nueva plataforma informática de gestión y control, cuyo código fuente se entregará a la ATM.

El software de la plataforma residirá en el servidor central con acceso vía web desde terminales corporativos que estarán conectados mediante la red corporativa de la ATM, habilitando VPN, en su caso. Se accederá a la plataforma a través de distintos clientes web, en número no inferior a 90 clientes remotos y con posibilidad de funcionamiento simultáneo.

- *Servidores de almacenamiento*

El equipamiento escogido para el almacenamiento de la información y los datos deberá estar en alta disponibilidad y protegido a fallos. La regulación de almacenamiento de los datos está recogida en el Pliego de Cláusulas Administrativas. El tratamiento de los datos de carácter personal definido deberá permitir distintos derechos y niveles de acceso a los históricos de datos en función de los distintos perfiles de usuarios definidos en la plataforma (aplica a los lotes 1 y 3).

En cualquier caso, la empresa adjudicataria deberá cumplir con el ENS, con el nivel establecido en el presente pliego, y presentar la declaración de ubicación de los servidores previa ejecución del contrato.

Tecnologías utilizadas

En el ámbito del desarrollo de software, se valorarán tecnologías actuales que no comprometan los requerimientos del proyecto. Las tecnologías presentes en la propuesta técnica se valorarán en función de su adecuación para la consecución de los objetivos de cada lote.

Cumplimiento de estándares

El cumplimiento de estándares es imprescindible para la consecución exitosa de los servicios demandados. Sin embargo, los desarrollos estarían sometidos a sistemas propietarios y dificultarían tanto la integración con los demás sistemas como su crecimiento.

Por ello, las funcionalidades de integración deben realizarse siguiendo la especificación OpenAPI RESTful, con la garantía de que se pueda editar y mantener fácilmente por medio de herramientas como Swagger. Sin embargo, en todos los casos es imprescindible que se utilicen patrones de diseño apropiados para la finalidad de cada uno de los componentes.

Los formatos resultantes de la API tendrán que seguir estándares que faciliten su integración con otros servicios externos, como pueden ser: JSON, XML o CSV, entre otros.

Escalabilidad

Las soluciones que se definan en los diferentes servicios deben ser escalables debido a que los volúmenes de información, funcionalidades y nivel de peticiones se irán incrementando de forma gradual. Esto significa que podrán ser necesarios múltiples servidores de aplicaciones, bases de datos, etc. Este aumento de la capacidad de los sistemas debe ser transparente al usuario y debe tenerse en cuenta en los desarrollos correspondientes.

La oferta que presente la empresa licitadora debe abarcar la totalidad de las actividades y funciones especificadas en este pliego, así como los requisitos establecidos y regulados en el pliego de cláusulas administrativas particulares, ya que son todos obligatorios (siempre y cuando no se indique lo contrario) para la admisión de las propuestas.

6.4.3. Seguridad

El actual marco normativo para las entidades públicas de Catalunya está establecido, principalmente, en la Política de Ciberseguridad de la Generalitat de Catalunya de septiembre de 2021. Esta política recoge directivas y reglamentos del Parlamento y del Consejo Europeo, reales decretos del estado español, así como instrucciones de la Generalitat de Catalunya. Este marco de cumplimiento normativo en temas de ciberseguridad y protección de datos abarca a las entidades públicas de la Generalitat de Catalunya y a todos aquellos que participan en la prestación de sus servicios.

El artículo 2 del vigente Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad, dispone que los pliegos de prescripciones administrativas o técnicas de los contratos que celebren las entidades del sector público incluidas en el ámbito de aplicación del real decreto del ENS contemplarán todos aquellos requisitos necesarios para asegurar la conformidad con el mismo de los sistemas de información en los que se sustenten los servicios prestados por los contratistas, tales como la presentación de las correspondientes declaraciones o certificaciones de conformidad con el ENS. Esta cautela se extenderá también a la cadena de suministro de estos contratistas, en la medida de lo necesario y de acuerdo con los resultados del correspondiente análisis de riesgos.

La ATM considera necesario que los licitadores de esta licitación estén en condiciones de disponer la correspondiente declaración o certificación de conformidad con el ENS. Así pues, en base a lo anterior, la ATM establece como necesario que las empresas licitadoras estén en condiciones de exhibir la correspondiente Declaración de Conformidad con el Esquema Nacional de Seguridad, como mínimo para la categoría de seguridad BÁSICA de los sistemas que intervengan en la prestación de los indicados servicios. También deberán mantener su conformidad en vigor durante la vigencia del contrato. Esta declaración o certificado de conformidad con el ENS debe abarcar el ámbito objeto de la contratación.

En caso de que el adjudicatario no pudiera mantener la conformidad con el ENS durante la vigencia del contrato -por imposibilidad de mantener la Declaración de Conformidad o pérdida, retirada o suspensión de la Certificación de Conformidad-, deberá comunicar esta circunstancia, de forma inmediata y sin dilación indebida, a la ATM, quien considerará la impacto de esta circunstancia en la prestación objeto del contrato.

Se establece un mecanismo provisional de acreditación de cumplimiento con el ENS, que consiste en la posibilidad de presentar informes de auditoría, declaraciones de aplicabilidad o procesos de certificación en curso. La aceptación de estos documentos dependerá de la validación por parte de la ATM. Se establece la asignación del adjudicatario, como fecha límite para la entrega de la declaración o certificados de conformidad del ENS.

Los requerimientos de este marco de cumplimiento normativo no excluyen otros requerimientos de ciberseguridad que puedan estar incluidos en este pliego.

La documentación a entregar por el adjudicatario incluye el Plan de seguridad. Uno de los aspectos fundamentales a incluir en este documento es el modelo de gestión que se realizará en las fases de diseño e implantación, para asegurar la conformidad de la plataforma, con el marco de cumplimiento normativo, en la fase de explotación.

El adjudicatario asignará un rol de responsable de seguridad y protección de datos para tratar los temas de ciberseguridad. El adjudicatario incluirá en el Plan de seguridad un modelo de seguimiento de la ciberseguridad en función de la fase del proyecto.

Principalmente, todos los desarrollos de software que se detallan en este pliego deben garantizar un desarrollo seguro (Secure SDLC) y, como mínimo, deben cubrirse las vulnerabilidades recogidas con el top 10 de OWASP (Open Web Application Security Project)) para que sean libres de vulnerabilidades y alineados con los estándares de seguridad internacionales.

6.4.4. Capacitación del personal de la ATM y acceso a datos y código

Para dar la máxima información a la ATM, el adjudicatario tendrá que organizar un plan de formación para los técnicos de la ATM. Este plan de formación se realizará para que estos puedan tener acceso al software y a los datos de forma libre y autónoma. En caso contrario, los adjudicatarios de los contratos de cada uno de los lotes podrán tener acceso abierto a los datos no privados abiertamente y durante el proyecto, y al código (en modo lectura) también durante el proyecto.

Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato, el Adjudicatario se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas designadas por la ATM la información y documentación que esta solicite para disponer de un pleno conocimiento de los trabajos desarrollados, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse, y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizadas para su resolución.

El Adjudicatario deberá proporcionar la formación adecuada al personal que defina la ATM para que conozcan y entiendan el proyecto en todas sus facetas, tanto funcionales como técnicas.

6.4.5. Servicios de consultoría

Con el objetivo de dar valor añadido a los trabajos de los pliegos, el equipo humano asignado de la empresa adjudicataria de cada lote, al inicio de la ejecución del contrato tendrá que dedicar un conjunto de horas de consultoría para coordinar los trabajos a realizar a nivel de servicios con las adjudicatarias de los demás contratos (entre lotes). Entre otros, se tendrán que poder añadir nuevos tipos de datos no contemplados originalmente que, en principio, afectarán a los tres lotes dependiendo del uso que se haga de ellos. Estas tareas se realizarán durante el primer trimestre de la ejecución del contrato.

6.4.6. Garantía (aplica a los 3 lotes)

La fase de garantía empezará una vez finalizada la fase de desarrollo y está definida para cubrir cualquier incidencia detectada en los desarrollos tecnológicos realizados y, en general, en cualquiera de los entregables de la fase de desarrollo. El período de garantía mínimo que se requiere es de 2 años naturales.

Se valorará la ampliación del plazo de garantía establecido de acuerdo con lo previsto en el apartado del cuadro de características de los pliegos de cláusulas administrativas particulares.

El adjudicatario será responsable de resolver las anomalías y los errores detectados en el funcionamiento de las soluciones durante el período de garantía. Asimismo, en caso de que el adjudicatario ofrezca una ampliación del plazo de garantía mínimo establecido en esta cláusula, proporcionará mantenimiento y soporte continuados para el software durante este período.

El licitador incluirá como parte de la oferta la descripción las actuaciones de mantenimiento correctivo que llevará a cabo durante el período de garantía, que tendrán que prestarse una vez haya finalizado la fase de desarrollo y que debe tener una duración mínima de 2 años.

El adjudicatario asumirá durante el período de garantía los costes derivados de sustitución y reparación de equipos, así como los desarrollos SW necesarios que presenten fallos o no cumplan con las prescripciones técnicas exigidas en el pliego.

Para solucionar las incidencias que surjan durante los períodos de desarrollo y garantía, deben cumplirse los siguientes términos:

Tiempo de respuesta a cuando se detecta incidencia por parte de la ATM \leq 2 días laborales.

En menos de este límite de tiempo desde el momento en que la ATM comunique a la empresa adjudicataria sobre la incidencia, la empresa adjudicataria debe responder que se ha enterado de esta e indicar el proceso que seguirán y la fecha límite de resolución de la incidencia.

A priori, no se establece fecha límite para la ejecución de una tarea concreta, dado que según la gravedad/dificultad podría requerir un tiempo difícil de determinar. De todas formas, en cuanto a la parte de garantía, todas las incidencias que lleguen durante este período deben ser resueltas dentro de este (dos años mínimo).

Para la ejecución de las tareas se dedicarán los recursos necesarios, incluidos distintos perfiles de personal entre los descritos anteriormente.

Se requiere la verificación de la resolución por parte de la ATM. No se dará por cerrada la resolución de una incidencia hasta que la ATM verifique su resolución. De igual modo, no se dará por cerrada la realización de una nueva tarea hasta que ATM corrobore que se ha cumplido el objetivo concreto.

7. FORMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LAS CONDICIONES (APLICACIÓN A TODOS LOS LOTES)

7.1. Dirección del proyecto

El órgano de contratación designará a una persona que asumirá el control y la coordinación de la ejecución contractual con la empresa contratista a fin de tratar directamente las cuestiones relacionadas con el desarrollo normal de las tareas indicadas en este pliego.

La empresa contratista debe designar a una persona responsable a la que encargará la gestión de la ejecución del contrato y que deberá garantizar la calidad de la prestación objeto de este pliego, tratando directamente las cuestiones relacionadas con el desarrollo normal de las tareas indicadas en este pliego con la persona interlocutora designada por el órgano de contratación.

La Dirección del proyecto será constituida de forma colegiada entre el Adjudicatario y la ATM y/u otras empresas delegadas por la ATM a tal efecto, y realizará las funciones de control, seguimiento, inspección y vigilancia de las actividades a ejecutar por parte de los Adjudicatarios a fin de asegurar que se ejecuta de conformidad con este pliego. Será responsabilidad del Adjudicatario coordinarse eficientemente en la ejecución de sus actividades y reportar regularmente a los organismos de gobernanza que se definan.

Se constituirá una comisión de seguimiento formada por la ATM y el Adjudicatario, con las personas responsables que cada uno de estos designen. Esta comisión realizará las siguientes funciones:

- Supervisar los trabajos por realizar y realizados, comprobar su validez y proponer las mejoras que convenga introducir.
- Coordinar y apoyar la colaboración de todos los actores necesarios del proyecto.
- Validar las entregas parciales o totales.
- Analizar las desviaciones entre el cronograma aprobado y los requisitos incluidos en las bases técnicas.
- Controlar el cumplimiento de los compromisos establecidos en el contrato entre el Adjudicatario y la ATM.
- Constituir otros grupos de trabajo específicos que se consideren convenientes para la correcta ejecución del proyecto.

El Adjudicatario deberá participar en aquellas reuniones necesarias con la ATM y otros proveedores o actores relevantes del ecosistema de servicios de movilidad integrados de la T-mobilitat, con el fin de garantizar la coordinación adecuada al definir e implementar las diferentes integraciones necesarias para el proyecto.

7.2. Seguimiento y control

El seguimiento y control del proyecto se realizará sobre las siguientes bases de carácter general:

- Seguimiento continuado de la evolución del proyecto en la comisión de seguimiento.
- Reuniones mensuales de la comisión de seguimiento.
- Reuniones de los demás grupos de trabajo específicos, con la periodicidad que se estime oportuna en cada caso, con el objetivo de resolver cuestiones operativas.
- Utilización de metodologías de control y seguimiento propuestas por el Adjudicatario.

Asimismo, el Adjudicatario deberá recopilar todos los documentos del proyecto debidamente clasificados en un sistema de gestión documental y entorno colaborativo que debe pactar conjuntamente con la ATM.

A los efectos anteriores, debe evaluarse el seguimiento y el control del cumplimiento de cada una de las entregas definidas. El equipo responsable de la coordinación por parte de la ATM procederá al examen de la documentación correspondiente de cada entrega, de acuerdo a las fechas acordadas en el plan de proyecto, que será sometida a la aceptación por parte de la dirección técnica del proyecto.

A tal efecto se llevarán a cabo:

- Reuniones de trabajo quincenales, entre la persona responsable de la coordinación por parte del órgano de la ATM y la persona responsable de la gestión del proyecto por parte del Adjudicatario.
- Informes mensuales de progreso, que la empresa adjudicataria debe aportar al responsable de coordinación, indicando el estado de los trabajos en relación con el calendario previsto en el plan de proyecto y aprobado por el responsable de coordinación.
- Seguimiento de la entrega de toda la documentación prevista en el plan de proyecto y aprobada por el responsable de coordinación.
- Supervisión en el diseño y entrega de planes de contingencia en casos de incidencia durante la ejecución del contrato.

8. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS GENERALES OBLIGATORIOS DE LA PRESTACIÓN (APLICA A TODOS LOS LOTES)

8.1. Requerimientos técnicos generales obligatorios de la prestación

Con el objetivo de asegurar que los desarrollos se desplieguen con la seguridad adecuada desde las etapas iniciales del proyecto para que los diferentes módulos, servicios y funcionalidades del proyecto sean robustos y estén protegidos, el Adjudicatario deberá

realizar sus desarrollos de acuerdo con los marcos metodológicos Agile y DevSecOps o similares, que, de forma no exhaustiva, debe contemplar los siguientes requisitos y prácticas:

- Se deben implementar pruebas de integración para asegurar que los diferentes componentes del software interactúan correctamente y pruebas de regresión para garantizar que las nuevas actualizaciones no afecten a la funcionalidad existente. Habrá que asegurar que el software esté preparado para el despliegue en un entorno de producción y que las dependencias estén resueltas (probando, en caso necesario, la integración del software con otros sistemas externos con los que tenga que interactuar) y llevar a cabo aquellas pruebas de usabilidad con usuarios reales, necesarias para identificar cualquier dificultad en el uso del software y realizar las pertinentes correcciones.
- Debe asegurarse que el software funcione adecuadamente en diferentes navegadores web y dispositivos móviles y que cumpla con los estándares y regulaciones de la industria pertinentes.
- Se debe tener en cuenta la seguridad desde el inicio del desarrollo, identificando riesgos de seguridad y amenazas potenciales al diseñar y planificar el software, y a lo largo del ciclo de vida del desarrollo deben llevarse a cabo pruebas de seguridad de manera continua. Se garantizará que el software cumpla con las regulaciones de seguridad y privacidad relevantes.
- Se deben establecer métricas de rendimiento e implementar sistemas de monitorización para detectar y solucionar problemas de rendimiento en tiempo real, implementar sistemas de monitorización y detección de intrusiones para identificar y responder a actividades sospechosas, e integrar herramientas de seguridad automatizadas en el flujo de trabajo, tales como análisis de vulnerabilidades y pruebas de seguridad.
- Se deben utilizar herramientas automatizadas para realizar análisis estáticos de código, análisis dinámicos de seguridad y análisis de composición de software.
- Se deben utilizar sistemas de control de versiones para rastrear cambios en el código y componentes y mantener registros de auditoría detallados para revisar y rastrear cambios en seguridad. Se mantendrán versiones actualizadas de la documentación y asegurar que esté disponible para usuarios y desarrolladores.
- Debe verificarse que el software sea compatible con diferentes tipos de datos que formarán parte de los flujos de interacción entre los distintos componentes de los lotes del pliego y que pueda procesarlos correctamente.

En un contexto de desarrollo DevOps, o metodología similar, será necesario implementar técnicas que velen por la adaptación a las necesidades del proyecto, la interacción eficaz entre los diferentes equipos y actores involucrados en el desarrollo, las pruebas y la operación, y para priorizar y planificar las tareas de desarrollo, empezando y poniendo el foco en los requisitos más críticos.

Por eso, en la propuesta metodológica del adjudicatario, será necesario que identificar y describir la aplicación del marco de trabajo Agile o similar, basados en la colaboración continua entre los miembros del equipo, la respuesta rápida a los cambios y la entrega iterativa de pequeñas funcionalidades.

8.2. Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS)

Los diferentes componentes (módulos y servicios, infraestructura, bases de datos, etc.) al alcance de este pliego deben tener un nivel óptimo de rendimiento y disponibilidad, incluso frente a picos de uso que el Adjudicatario deberá prever y dimensionar adecuadamente. El Adjudicatario será responsable de generar informes preconfigurados mensuales que permitan a la ATM revisar y validar los niveles de servicio alcanzados.

Los ANS exigibles son, para los 3 lotes:

- Disponibilidad de la PIM el 99,9 % del tiempo (a excepción de los períodos de mantenimiento planificados), incluyendo todos sus componentes, tanto de *back-end* como de *front-end*.
- Los períodos de mantenimiento planificados que puedan afectar a la disponibilidad del servicio o introducir cambios importantes se tendrán que acordar con la ATM con dos semanas de antelación como mínimo y se tendrán que anunciar debidamente a las personas usuarias, siempre y cuando les supongan una interrupción del servicio.
- Escalabilidad: soportar picos de uso concurrente de las personas usuarias del proyecto. Será necesario que el Adjudicatario, con el apoyo de la ATM, presente una propuesta razonable de dimensionamiento del servicio ante la expectativa de uso.

8.3. Aseguramiento de la calidad.

El adjudicatario se obliga a cumplir con los más altos estándares de calidad en el desarrollo de software. Los licitadores tendrán que disponer de la certificación de calidad ISO 9001 o equivalente o bien la certificación ISO 25010 o equivalente, o alguna otra certificación de calidad que garantice los estándares de calidad a nivel de software. Este hecho se interpreta como la medida en la que este producto satisface los requerimientos de las personas usuarias, aportando valor tanto a estas como al gestor del sistema.

El desarrollador realizará revisiones periódicas del código para asegurar que el software está libre de errores y es eficiente. Estas pruebas tendrán que ser entregadas a la ATM. Habrá que realizar pruebas y evaluaciones que pueden incluir pruebas de usuario, análisis de seguridad, comprobación del rendimiento, evaluaciones de usabilidad y otras actividades para garantizar que el software cumpla con los estándares de calidad establecidos.

9. DESPLIEGUE DEL PROYECTO - PLANIFICACIÓN

9.1. Fases del proyecto

El proyecto se estructurará en cuatro fases: Las fases aplican a los 3 lotes:

- Fase 1. Diagnóstico, desarrollo y diseño. Levantamiento de los trabajos.
- Fase 2. Implantación. Integración de lotes y servicios. Plan de pruebas
- Fase 3. Realización de pruebas piloto con distintas integraciones. Entrega de MVP a posteriori de las pruebas piloto.

- Fase 4. Gestión, mejoras, ajustes y aspectos de mantenimiento. Esta fase terminará antes del 30 de Junio de 2026

9.2. Fase de Diseño

En esta etapa el adjudicatario deberá realizar y entregar la ingeniería de detalle del proceso completo que hace referencia a los requisitos de diseño, implantación e integración. Se podrán alargar durante la fase de implantación de acuerdo con el criterio del Adjudicatario.

Como resultado final, el Adjudicatario entregará un conjunto de documentación de diseño (funcional y técnico) del proyecto a implantar que deberá cumplir con las especificaciones de este pliego.

9.3. Fase de Implantación

En esta fase, el Adjudicatario llevará a cabo el despliegue y la configuración del proyecto, así como la finalización de la especificación y documentación de los requerimientos de integración, de acuerdo con la planificación en detalle que deberá presentar el Adjudicatario, en la que se identifiquen adecuadamente las dependencias entre todas las tareas a realizar.

Una vez desarrollado el proyecto de acuerdo con los requerimientos de este pliego, será necesario que el Adjudicatario elabore un plan de pruebas unitarias, integradas y globales de la plataforma que permita a la ATM verificar su correcto funcionamiento para su aceptación y posterior lanzamiento en producción.

9.4. Fase de pruebas piloto

En esta fase, el Adjudicatario llevará a cabo pruebas piloto con diferentes proveedores de movilidad públicos y privados, a definir durante la misma fase y también con otros ecosistemas estrechamente relacionados, como la plataforma PIM.

9.5. Fase de gestión, mejoras, ajustes y aspectos de mantenimiento

En esta fase, el adjudicatario llevará a cabo los últimos ajustes de la plataforma y preparará la transferencia de la operativa a la ATM. Deberá entregar el plan de la definición del modelo de explotación y el de transferencia de conocimiento, así como los distintos manuales vinculados a la operación.

9.6. Plan de trabajo

El Licitador deberá incluir en su propuesta técnica un plan de trabajo con el siguiente contenido:

- Calendario global del proyecto incluyendo fases, subfases y tareas del proyecto alineado con el cronograma de alto nivel presentado en el apartado 7.7.
- Sistemática de trabajo con entregas resultantes del calendario anterior, tanto documentos (diseños funcionales, diseños técnicos, planes de pruebas, actas de reuniones de seguimiento, etc.) como entregas (parciales o finales) de software e infraestructura.
- Hitos de seguimiento/control incluyendo el método de verificación y/o desempeño.

- Identificación de potenciales problemas y plan de contingencia en cada caso.

Asimismo, los licitadores podrán plantear propuestas de entregas y/o certificaciones parciales, de acuerdo con el planteamiento del proyecto propuesto, siempre que lo consideren oportuno para facilitar la implantación y puesta en funcionamiento del objeto del contrato, y para facilitar su seguimiento a la dirección del proyecto y a la ATM.

Dentro de los 10 días siguientes a la fecha de la prestación del objeto del contrato, la empresa contratista tendrá que entregar al director responsable del contrato el programa de trabajo para su aceptación definitiva. La Dirección del contrato resolverá sobre el programa de trabajo dentro de un plazo de 5 días contados a partir de la fecha de entrega, entendiéndose que la resolución podrá introducir modificaciones, siempre que no contravengan las condiciones del contrato.

Los plazos de ejecución de las fases se realizarán de acuerdo con el calendario de implementación propuesto por el licitador (propuesto como Adjudicatario) y que forma parte de los criterios de valoración de la propuesta técnica.

El plazo máximo de ejecución del diseño, desarrollo, implementación, puesta en servicio de la plataforma y también aspectos de gestión, mejoras, ajustes y mantenimiento será hasta el **20 de junio de 2026**.

Cualquier modificación en los plazos de entrega, parciales o finales, deberá ser informada a la ATM con antelación. Sin embargo, dado que esta licitación está financiada con fondos MRR y está sujeta al cumplimiento de unos hitos y objetivos concretos, la modificación en los plazos de entrega en ningún caso podrían comportar un incumplimiento de los hitos y objetivos establecidos para el componente 6, en el que está incluida esta actuación, detallados en la cláusula 2 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Durante la realización de las diferentes fases, el adjudicatario deberá facilitar a la dirección de la contratación cualquier información solicitada con un plazo máximo de entrega de 5 días hábiles.

En cada reunión de seguimiento, el adjudicatario deberá entregar un documento de seguimiento con los trabajos realizados y la programación actualizada de los que falten por ejecutar.

9.7. Entregas

La empresa adjudicataria tendrá que entregar la siguiente documentación durante la ejecución del proyecto (para cada uno de los lotes). Las fechas establecidas a continuación son estimativas, salvo la fecha final de finalización del diseño y puesta en funcionamiento de la plataforma, que deberá ser en todo caso el 20 de junio de 2026, fecha a partir de la cual tendrán que estar operativas:

- Plan de proyecto (Reunión de inicio – formalización contrato)
- Análisis preliminar de comprensión de los requerimientos del pliego, diseño funcional y diseño técnico de alto nivel.

- Levantamiento de los trabajos: Análisis de requerimientos, diseño funcional y diseño técnico (noviembre 2024)
- Plan de seguridad.
- Diseño técnico y funcional, y plan de implantación específico para cada una de las aplicaciones, servicios o productos software y hardware desarrollados en el proyecto.
- Plan de pruebas (Febrero 2025)
- Prototipo de la plataforma (Abril 2025)
- Diseño final de la plataforma (Mayo 2025)
- Mínimo Producto Viable (Noviembre 2025)
- Documento con calendario del plan de pruebas (Marzo 2025)
- Manual de usuario (Abril 2026)
- Plan de formación de técnicos y administradores del sistema (Enero 2026)
- Manual técnico de administración (Abril 2026)
- Manual de implementación (Abril 2026)
- Código fuente de todos los softwares (Mayo 2026)
- Documento de conclusiones de las pruebas piloto (Mayo 2026)
- Definición del modelo de explotación (operación y mantenimiento) y de transferencia de conocimiento. (Mayo 2026)
- Toda la documentación completa y precisa del software, incluyendo especificaciones de requisitos, diseño, código, pruebas y manuales de usuario. (Junio 2026)
- Plan de seguridad para el cumplimiento del marco normativo

10. EQUIPO DE TRABAJO

Las empresas licitadoras tendrán que proponer un equipo de trabajo con la dedicación necesaria, que deberá ser liderado por un director de proyecto que deberá tener un perfil de gestión.

Las empresas licitadoras tendrán que describir en su propuesta:

LOTE 1:

- **Jefe del proyecto y responsable de los documentos, tareas y gestión del equipo.** Un/a ingeniero/a superior que actuará como responsable de la empresa. Experiencia en metodología SCRUM y en proyectos del ámbito de movilidad y portales de datos. Experiencia mínima de 5 años en proyectos de levantamiento y transformación de datos de movilidad o similar.
- **Arquitecto de soluciones.** Un/a ingeniero/a superior o graduado/a. Conocimiento profundo tanto de la realidad de Cataluña como de las especificidades de la movilidad, la experiencia en metodología SCRUM, Análisis y diseño de sistemas de información

geogràfica (SIG) Diseño de flujos de procesos con tecnologías ETL, integración y consolidación de datos y levantamiento y gestión de bbdd espaciales, así como conocimientos en BI y anonimización de datos. Experiencia mínima de 5 años en proyectos de explotación de datos de movilidad que impliquen BI.

- **Analista programador.** Con una experiencia mínima de 3 años en proyectos que incluyan tecnologías descritas en el pliego, concretamente tecnologías de programación centradas en el desarrollo de la interfaz de usuario (GUI) y la interacción con el usuario, conocimiento de frameworks front-end como React, Angular y similares.
- **Analista programador.** Con una experiencia mínima de 3 años en proyectos que incluyan tecnologías descritas en el pliego, concretamente en proyectos con las tecnologías de programación J2EE/Java, Python, Spring, SQL, Docker, Kubernetes y Servicios Web basados en arquitecturas REST. Conocimientos en BI, diseño e implementación de sistemas de información geográfica (SIG), conocimientos de Bases de datos espaciales (MySQL o PostgreSQL, entre otros) y conocimientos de gestión de código con Gitlab o similar.
- **Analista de datos e inteligencia de negocios (BI).** Con una experiencia mínima de 4 años en desarrollo e implementación de soluciones BI, incluyendo modelos de datos, procesos ETL y sistemas de análisis. Esencial: capacidad de análisis de datos estructurados y no estructurados, incluyendo matrices origen-destino y trayectos GPS anonimizados. Conocimiento en procesamiento eficiente de datos e integración de múltiples fuentes de datos, así como experiencia en generación de informes y *dashboards* interactivos, que incluyan en el análisis avanzado la aplicación de machine learning para modelos predictivos.

LOTE 2:

- **Jefe del proyecto y responsable de los documentos, tareas y gestión del equipo.** Un/a ingeniero/a superior que actuará como responsable de la empresa. Experiencia en metodología SCRUM y proyectos del ámbito de movilidad. Experiencia mínima de 5 años en diseño e implementación de planificadores de rutas y servicios relacionados.
- **Arquitecto de soluciones.** Un/a ingeniero/a superior o graduado/a. Con una experiencia mínima de 5 años en proyectos que incluyan la optimización de rutas y geocodificación. Experiencia en proyectos con las siguientes tecnologías: Uso de entornos de programación para la optimización. Experiencia en JSprit y Optaplanner. Uso de entornos como Ruby, Java y React,. Metodología SCRUM. Experiencia en el desarrollo e implementación de motores de rutas en plataformas de Routing y la implementación de geocodificadores privativos o propios. Conocimiento en microservicios, contenedorización y en Inteligencia Artificial aplicada a movilidad, logística, transporte o similar.
- **Analista programador.** Con una experiencia mínima de 3 años en proyectos que incluyan tecnologías descritas en el pliego, concretamente en proyectos con tecnologías de programación como J2EE/Java, Python, Spring, SQL, Docker, Kubernetes y Servicios Web basados en arquitecturas REST. Experiencia en implementación de motores de Routing y geocodificación. Conocimiento de marcos tecnológicos centrados en el cálculo y optimización de rutas. Diseño e implementación de sistemas de información geográfica (SIG). Conocimientos de Bases de datos espaciales (MySQL o PostgreSQL). Conocimientos de Gestión de código con Gitlab.

LOTE 3:

- **Jefe del proyecto y responsable de los documentos, tareas y gestión del equipo.** Un/a ingeniero/a superior o licenciado/a que actuará como responsable de la empresa. Experiencia en metodología SCRUM y proyectos del ámbito de movilidad. Experiencia mínima de 5 años en diseño e implementación de planificadores de rutas o similares.
- **Arquitecto de soluciones.** Un/a ingeniero/a superior o licenciado/a o graduado/a. Con una experiencia mínima de 5 años en proyectos que incluyan el diseño y la implementación de planificadores de rutas o similares disponibles para web y móvil. Conocimiento profundo tanto de la realidad de Cataluña como de las especificidades de la movilidad. Experiencia en los distintos frameworks para el desarrollo de aplicaciones móvil y web y conocimiento de directrices de accesibilidad para aplicaciones móvil como MWBP o similar. Conocimientos en anonimización de datos y familiaridad con los distintos módulos que integran la arquitectura de un planificador de rutas.
- **Analista programador.** Con una experiencia mínima de 3 años en proyectos relacionados con el desarrollo de interfaces de usuarios en apps móviles y web que impliquen a los frameworks más comunes, como React native, Angular y similares. Experiencia en usabilidad y accesibilidad, y en proyectos centrados en el desarrollo de la interfaz de usuario (UI) y la interacción con el usuario, conocimiento de frameworks front-end tanto para navegador como para móvil. Conocimientos de Gestión de código con Gitlab o similar. Conocimientos en librerías de webMapping.
- **Analista programador.** Con una experiencia mínima de 3 años en proyectos que incluyan tecnologías descritas en este pliego, como tecnologías de programación J2EE/Java, Spring, SQL, Docker, Kubernetes y Servicios Web basados en arquitecturas REST. Conocimientos en gestión de código con Gitlab o similar. Conocimiento de marcos tecnológicos centrados en el cálculo y la optimización, así como la geocodificación. Conocimientos de Bases de datos espaciales (MySQL o PostgreSQL). Conocimientos de Gestión de código con Gitlab.

El adjudicatario deberá garantizar la continuidad del equipo durante todo el plazo de ejecución de los trabajos. Cualquier cambio de los integrantes del equipo deberá ser autorizado previamente por la ATM. Los posibles cambios o modificaciones en la composición del equipo deberán ser comunicados por escrito a la ATM con la debida antelación y aceptados por esta. En este supuesto, el adjudicatario deberá proponer una/s persona/s con la formación y experiencia mínimas requeridas en la licitación y, en su caso, teniendo en cuenta las características de las personas del equipo valorado en la licitación, de acuerdo con su oferta.

La ATM se reserva la facultad de requerir al adjudicatario del contrato la sustitución de cualquiera de los miembros que componen el equipo para alcanzar un cumplimiento óptimo del contrato.

La obligación de destinar o adscribir el equipo mínimo de acuerdo con las condiciones previstas en la presente cláusula tiene la consideración de obligación contractual esencial del contrato.

Además, en caso de sustituir a algún miembro del equipo de trabajo, se exigirá lo siguiente:

- Un período de formación, a cargo del adjudicatario, para el nuevo miembro que se incorpore a la ejecución del contrato.

- Un período de coexistencia, de un mínimo de 15 días, entre la persona que causa baja y la persona que se incorpora.

Por otro lado, se hace constar que la ATM queda desvinculada, a todos los efectos, de cualquier relación laboral con el personal de la entidad adjudicataria, dado que se trata de un contrato de asistencia que debe ser considerado como tal en su conjunto.

11. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Confidencialidad y publicidad del servicio

El adjudicatario está obligado a guardar secreto en relación con los datos o la información que, no siendo públicos o notorios, estén relacionados con el objeto del contrato.

Cualquier comunicado de prensa o inserción en los medios de comunicación que el proveedor realice referente al servicio que presta a la ATM deberá ser aprobado previamente por el cliente.

Propiedad intelectual

Toda la documentación que se genere durante el servicio es propiedad exclusiva de la ATM.

Toda la documentación generada en la presente contratación será propiedad de la ATM y no se podrá hacer uso alguno por parte del Adjudicatario, así como todos los desarrollos que se lleven a cabo dentro de la presente licitación.

Licencias

El Licitador tendrá que indicar en la oferta el tipo de licencia, si la hubiere, utilizada en el desarrollo de las aplicaciones que se desarrollen, siempre respetando los preceptos de propiedad intelectual, uso y explotación de desarrollos específicos para la ATM.

Tratamiento de datos de carácter personal

La Adjudicataria tratará los datos de carácter personal a los que acceda como consecuencia de la ejecución de este contrato, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente en la materia.

La empresa adjudicataria se responsabilizará del uso adecuado de la información que se pueda obtener a fin de proteger los datos personales, a lo largo de toda la fase de realización del objeto del contrato y también una vez finalizada sobre la base de las normativas internacionales al respecto y de obligado cumplimiento, entre ellas y expresamente, el Reglamento (UE) 2016/679, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, sobre la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de los datos mencionados, así como cualquier otra normativa nacional y de la Unión Europea que sea de aplicación en materia de protección de

datos y en relación con los datos personales a los que tenga acceso durante la vigencia de este contrato.

El incumplimiento de estas obligaciones constituye la infracción tipificada en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, sin perjuicio de las responsabilidades exigidas ante la jurisdicción ordinaria.

La Adjudicataria, con relación a aquellos datos que por la Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantía de los Derechos Digitales (LOPDGDD) sea necesario, en la solución propuesta lo debe cumplir, es decir, ubicar los datos en una base de datos física distinta, cifrar los datos, control de acceso, etc.

La Adjudicataria se compromete a cumplir, en relación con los datos tratados en la ejecución del presente contrato:

- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, sobre la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de Protección de Datos)
- La Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantía de Derechos Digitales (LOPDGDD).
- el Esquema Nacional de Seguridad nivel medio
- las buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información
- todas las especificaciones y protocolos necesarios para la puesta en servicio de ampliación de la plataforma digital Mou-te.

Criterios de accesibilidad universal

La empresa Adjudicataria se responsabilizará de cumplir con los criterios de accesibilidad universal, tal como se definen estos términos en el texto refundido de la Ley general de derechos de las personas con discapacidad y de inclusión social, aprobado mediante Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre.

Los medios de comunicación, el diseño de los elementos instrumentales y la implantación de los trámites procedimentales empleados por la empresa contratista en la ejecución del contrato tendrán que realizarse teniendo en cuenta los criterios de accesibilidad universal y de diseño para todos.

Criterios de sostenibilidad y protección del medio ambiente

La empresa Adjudicataria se responsabilizará de cumplir con los criterios de sostenibilidad y protección del medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y principios regulados en los artículos 3 y 4, respectivamente, del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

Siempre que sea posible, la empresa contratista deberá hacer una elección inteligente de materiales (uso de materiales adecuados para el medio ambiente, evitando los que no lo sean), equipos de eficiencia energética (reducir el coste energético y la huella de carbono colectivo), final de la vida útil y reutilización, etc.

12. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE DEBEN APORTAR LAS EMPRESAS LICITADORAS

El Licitador deberá presentar una memoria técnica de acuerdo con el modelo del anexo 1 del PCA.

Las especificaciones técnicas propuestas por la empresa licitadora en su oferta se convertirán en condiciones de obligado cumplimiento a lo largo de la ejecución del contrato si esta se convierte en la adjudicataria.

Lluís Alegre Valls

Director del Área de Movilidad

Firmado electrónicamente