

ACLARACIONES EN RESPUESTA A LAS SOLICITUDES DE INFORMACIÓN ADICIONAL RELATIVAS AL CONTRATO CP-1/2025 “CONCURSO DE PROYECTOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE TICKETING ACCOUNT-BASED (ABT) EN EL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID, PUBLICADO POR EL CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID” POR EMPRESAS INTERESADAS.

¿Puede aclarar CRTM cuántos tipos diferentes de máquinas de aparcamiento y back offices espera CRTM tener operativos dentro del programa Aparca+T una vez que el sistema ABT entre en funcionamiento?

El programa Aparca+T es un programa del CRTM para facilitar el uso combinado del transporte privado y público. Para ello, se firman convenios con aparcamientos en los que se permite aparcar gratuitamente a los usuarios que cumplan ciertas reglas: estancias entre 5 y 16 horas y uso del transporte público durante la estancia. Para que el usuario se beneficie de la gratuidad debe acreditar el uso del transporte público a la hora de liquidar la estancia en el aparcamiento.

A estos efectos, debe entenderse que corresponde al gestor del aparcamiento adaptar e integrar sus propios sistemas de control de acceso, estancia y liquidación con los sistemas de ticketing del CRTM, con el fin de comprobar que el usuario ha realizado al menos una validación o uso válido del transporte público durante el intervalo de estancia en el aparcamiento.

En consecuencia, desde la solución ABT se espera, como requisito mínimo, que se habiliten los mecanismos de integración necesarios —por ejemplo, mediante API o Web Service— para que los sistemas del gestor del aparcamiento puedan realizar consultas, a partir del token asociado a la cuenta del usuario, que permitan verificar si dicho usuario ha utilizado el transporte público durante la estancia objeto de bonificación.

Sin perjuicio de lo anterior, y dado el carácter innovador del concurso de proyectos, cualquier propuesta que mejore este requisito mínimo —por ejemplo, simplificando la experiencia del usuario, reforzando la seguridad, reduciendo la exposición de datos personales, facilitando la interoperabilidad con distintos gestores de aparcamiento o aportando mecanismos más eficientes de verificación y liquidación— podrá ser valorada positivamente en la medida en que aporte valor añadido al sistema y sea coherente con los objetivos del CRTM.

¿Puede aclarar cuántos sistemas de aparcamiento diferentes requieren integración?

Actualmente, el programa Aparca+T cuenta con ocho aparcamientos adheridos: los cinco aparcamientos de Cercanías del eje A-6 incluidos en el convenio vigente —Las Rozas, Pinar de Las Rozas, Las Matas, El Barrial y Majadahonda—, así como los aparcamientos de Pozuelo de Alarcón, Ciudad Universitaria y Colmenar Viejo.

No obstante, el programa se encuentra en fase de expansión y el CRTM está trabajando y negociando nuevos convenios que permitan ampliar progresivamente tanto el número de ubicaciones como la oferta de plazas disponibles. Por ello, no resulta posible ofrecer una respuesta cerrada o definitiva sobre el número de sistemas de aparcamiento que requerirán integración durante la vida del sistema ABT.

En consecuencia, se requiere que la solución ABT esté diseñada con criterios de flexibilidad e interoperabilidad, de modo que pueda integrarse con los sistemas de pago, control de acceso, liquidación y back office de los aparcamientos que se incorporen al programa, cualquiera que sea la tecnología concreta empleada por cada gestor o concesionario.

El Capítulo 2, Artículo 6 de los requisitos establece: "Herramientas de cálculo de compensaciones y pagos: el sistema contará con herramientas y módulos que permitan el cálculo de compensaciones y pagos a los distintos operadores y redes de venta integrados". ¿Puede aclarar si el sistema debe completar el acto de reparto automatizado además de la elaboración de informes, o únicamente la elaboración de informes? ¿Puede aclarar las reglas de reparto entre operadores y las reglas de venta?

En relación con su consulta, se desea puntualizar que el presente procedimiento se articula como un "Concurso de Proyectos", cuyo objetivo principal es que los licitadores propongan un diseño de solución innovadora para la implantación del sistema ABT en la Comunidad de Madrid.

1. Libertad de definición del proyecto: Es libertad absoluta de cada concursante definir en su proyecto la arquitectura, la metodología y el enfoque técnico que considere más adecuados y eficientes para el ecosistema de transporte público de Madrid. Las especificaciones técnicas y descripciones de los sistemas actuales contenidas en los anexos constituyen una base funcional mínima y necesaria para comprender el reto, pero no deben interpretarse como una obligación de replicar de forma exacta los sistemas existentes. Se espera que las propuestas aporten valor a través de la creatividad técnica y la modernización de los procesos.

2. Aspectos valorables positivamente: Sin perjuicio de la libertad de diseño mencionada, y en línea con los objetivos estratégicos del CRTM detallados en las Bases y Aclaraciones, se valorará positivamente que los proyectos profundicen en los siguientes matices:

- Robustez y Flexibilidad Tarifaria: Proponer una plataforma que no solo gestione el modelo actual, sino que permita una aplicación ágil de tarifas complejas, políticas de bonificación dinámicas y evoluciones futuras sin necesidad de rediseños estructurales.
- Gestión Avanzada de Compensaciones: En el módulo de liquidaciones, se considerará positivamente que el sistema vaya más allá de la mera elaboración de informes, proponiendo herramientas que automaticen el reparto y permitan incorporar criterios de liquidación por KPIs, indicadores de calidad o sistemas de bonus/malus.
- Integración Multimodal y Multioperador: Dada la complejidad de la red de Madrid, se valorará la capacidad del sistema para coordinar de forma coherente y

centralizada a múltiples operadores (ferroviarios, autobuses urbanos e interurbanos, etc.) garantizando una experiencia de viaje fluida.

- Innovación en la Experiencia del Usuario: Aunque el soporte de segundo nivel es el mínimo obligatorio, se valorarán mejoras que contemplen la atención directa a los viajeros o funcionalidades avanzadas en la gestión de cuentas y notificaciones.
- Seguridad y Escalabilidad: Se valorará positivamente un enfoque de "seguridad por diseño" que, cumpliendo con el uso del HSM de Madrid Digital, ofrezca una arquitectura altamente escalable capaz de gestionar picos de demanda de más de cinco millones de viajes diarios sin degradación del servicio.
- Metodologías Ágiles y de Calidad: La adopción de enfoques como DDD (Domain-Driven Design), prácticas de DevOps para integración continua (CI/CD) y estrategias de SecOps se consideran elementos que aportan solidez a la ejecución del proyecto.

En conclusión, el CRTM busca una solución que no solo cumpla con los requisitos técnicos, sino que se convierta en una palanca de modernización y eficiencia para el transporte público regional.

El Capítulo 2, Artículo 4 establece: "Funcionalidades para la gestión de la compensación a operadores y redes de venta: el sistema debe incluir funcionalidades para la gestión de la compensación a los distintos operadores de transporte y redes de venta integrados, en base a los acuerdos establecidos con CRTM". ¿Puede confirmar que GLIIN es actualmente responsable de esta funcionalidad? Si no es así, ¿puede proporcionar todas las reglas de reparto para los operadores?

En relación con la consulta planteada, se confirma que GLIIN es actualmente el subsistema de información del CRTM utilizado para la gestión de ingresos y liquidaciones a operadores de transporte. Dicho sistema proporciona la información necesaria para generar las liquidaciones correspondientes, atendiendo, entre otros criterios, a la demanda registrada y al servicio realizado.

No obstante, el presente concurso de proyectos no exige reproducir de forma exacta la arquitectura, los módulos ni la distribución funcional de los sistemas actualmente existentes. Cada concursante podrá proponer la solución técnica que considere más adecuada, eficiente e innovadora para el futuro sistema ABT de la Comunidad de Madrid.

Las reglas de reparto, compensación y liquidación aplicables dependen de los acuerdos, convenios, contratos y criterios tarifarios establecidos por el CRTM con los operadores de transporte, redes de venta y demás agentes integrados. Estas reglas pueden variar en función del modo de transporte, operador, tipo de título, canal de venta, bonificaciones, acuerdos vigentes y decisiones tarifarias o de gobernanza.

Por este motivo, no resulta posible facilitar en esta fase un conjunto cerrado y exhaustivo de reglas de reparto. Sí puede indicarse que los modelos actuales se basan, entre otros criterios, en liquidaciones por kilómetro realizado y/o por viajero transportado, sin perjuicio

de que puedan incorporarse en el futuro otros mecanismos vinculados al cumplimiento de la oferta, indicadores de calidad, KPIs o sistemas de incentivos y penalizaciones.

En este contexto, la solución ABT deberá contar con una arquitectura flexible, parametrizable, auditable y evolutiva, capaz de incorporar y modificar reglas de compensación y liquidación conforme a los criterios que establezca el CRTM, sin requerir rediseños estructurales del sistema.

Asimismo, deberá facilitar la integración de las redes de venta autorizadas, mediante las herramientas, interfaces, APIs y documentación técnica necesarias para que puedan operar con la nueva plataforma, realizar las operaciones permitidas —como la recarga de saldo— y recibir la información que resulte necesaria para su funcionamiento.

Se valorarán positivamente aquellas propuestas que aporten mejoras en automatización, control, simulación, validación, conciliación, explotación de datos, generación de informes o elaboración de propuestas de liquidación, siempre manteniendo la supervisión, la gobernanza y la capacidad de decisión del CRTM.

En consecuencia, la referencia a GLIIN debe entenderse como una referencia al contexto funcional actual, y no como una obligación de mantener una determinada distribución de responsabilidades ni como una limitación a las soluciones técnicas que puedan proponerse en el marco del concurso.

¿Utiliza CRTM los datos de tarifas para determinar la compensación... [devoluciones y viajes]?

Sí. El CRTM utiliza información tarifaria y de uso del sistema como parte de los procesos de análisis, seguimiento y liquidación económica asociados a los títulos de transporte, las validaciones, los viajes realizados y, en su caso, las devoluciones o regularizaciones que procedan.

No obstante, debe precisarse que los criterios concretos de compensación y liquidación no dependen únicamente de la tarifa aplicada al usuario, sino también de los acuerdos, convenios, contratos y reglas tarifarias vigentes con los distintos operadores, redes de venta y demás agentes integrados. Estos criterios pueden variar en función del modo de transporte, operador, tipo de título, canal de venta, bonificación aplicable, incidencias operativas, devoluciones, anulaciones, regularizaciones u otras circunstancias previstas en la normativa o en los acuerdos correspondientes.

Por este motivo, no resulta posible facilitar en esta fase una respuesta cerrada que agote todos los supuestos de compensación, devolución o reparto económico. Lo que se espera de la solución ABT es que permita registrar, tratar y explotar de forma trazable la información necesaria para estos procesos, incluyendo, al menos, datos de uso, validaciones, productos tarifarios, importes aplicados, bonificaciones, devoluciones, incidencias y ajustes.

La solución deberá ser flexible, parametrizable, auditable y evolutiva, de modo que el CRTM pueda configurar y modificar las reglas de cálculo, compensación, devolución y liquidación

conforme a los criterios que resulten aplicables en cada momento, sin necesidad de rediseños estructurales del sistema.

Se valorarán positivamente aquellas propuestas que incorporen mecanismos avanzados de trazabilidad, conciliación, simulación, control de errores, gestión de devoluciones, generación de informes y elaboración de propuestas de liquidación, siempre manteniendo la supervisión, gobernanza y capacidad de decisión del CRTM.

El Anexo 4 hace referencia a los casos de uso e informes de la herramienta de BI que CRTM ha implementado. ¿Puede confirmar CRTM que la intención es mantener la herramienta de BI existente que se está utilizando actualmente? ¿Puede confirmar cuál es la herramienta de BI utilizada?

En relación con la consulta planteada, se informa de que el CRTM dispone actualmente de capacidades de explotación de datos y Business Intelligence asociadas a distintos ámbitos de gestión del transporte público, incluyendo, entre otros, calidad del dato, demanda, oferta, comercialización, calidad de servicio, ingresos y costes. Estas capacidades forman parte del proceso de evolución tecnológica del CRTM hacia un modelo de gestión más orientado al dato y a la explotación avanzada de la información.

No obstante, el presente concurso de proyectos no debe entenderse como una obligación de mantener una herramienta concreta de BI ni de reproducir de forma exacta la arquitectura actualmente existente. La referencia incluida en el Anexo 4 tiene por finalidad describir el contexto funcional y los casos de uso existentes, de modo que los concursantes puedan conocer las necesidades de información, análisis y explotación que debe atender el futuro sistema ABT.

En este sentido, se valorará positivamente que la solución ABT incorpore sus propias capacidades de explotación, reporting, cuadros de mando o herramientas BI, siempre que dichas capacidades aporten valor funcional, faciliten la toma de decisiones, mejoren la trazabilidad de la operación y sean coherentes con los criterios de interoperabilidad, seguridad, gobierno del dato y evolución tecnológica del CRTM.

Asimismo, se valorará positivamente que la solución propuesta esté preparada para alimentar el entorno de Big Data y la plataforma analítica del CRTM, mediante interfaces, modelos de datos, mecanismos de extracción y servicios de integración que permitan poner a disposición del CRTM la información generada por el sistema ABT de forma estructurada, segura, trazable y explotable.

A estos efectos, debe tenerse en cuenta que el entorno Big Data del CRTM tiene como finalidad consolidar y explotar grandes volúmenes de información procedentes de los distintos sistemas de transporte, con el objetivo de mejorar el conocimiento de la demanda, la oferta, la calidad del servicio, la comercialización, los ingresos, los costes y otros indicadores relevantes para la planificación y gestión del sistema de transporte público.

Del mismo modo, el proyecto del nuevo CITRAM se concibe como una plataforma tecnológica y operativa avanzada para integrar información multimodal en tiempo real, servir como fuente fiable de información para la gestión operativa del transporte público y alimentar la explotación analítica avanzada del CRTM. En este contexto, los datos procedentes del sistema ABT podrán constituir una fuente relevante para el análisis de la demanda, la validación de viajes, la gestión de incidencias, la conciliación, la planificación inteligente y la mejora continua del servicio.

En consecuencia, sin perjuicio de la libertad de diseño propia del concurso de proyectos, las propuestas deberán contemplar una arquitectura abierta, interoperable, documentada y evolutiva, que permita tanto la explotación interna de la información dentro de la propia solución ABT como su integración con los sistemas corporativos de datos, analítica y operación del CRTM, incluyendo el entorno Big Data y el nuevo CITRAM, en los términos que determine el CRTM durante las fases posteriores de definición, negociación e implantación.

Se considerarán especialmente valiosas aquellas propuestas que, sin generar dependencia tecnológica innecesaria ni limitar la capacidad de decisión del CRTM, faciliten la disponibilidad de datos de calidad, la generación de indicadores, la creación de cuadros de mando, la automatización de informes, la trazabilidad de los procesos y la explotación avanzada de la información para la mejora de la planificación, la operación, la atención al usuario y la toma de decisiones.

Para los informes referenciados en el Anexo 4, ¿puede proporcionar un ejemplo de cada informe?

En relación con la consulta planteada, se informa de que el Anexo 4 recoge referencias a casos de uso e informes asociados a las capacidades actuales de explotación de datos y Business Intelligence del CRTM, con la finalidad de ilustrar el tipo de necesidades analíticas que deben poder ser atendidas en el entorno del futuro sistema ABT.

A alto nivel, los casos de uso actuales se orientan a la explotación de información procedente de los distintos sistemas de transporte y gestión del CRTM, incluyendo, entre otros, los siguientes ámbitos:

- análisis de la demanda y de los patrones de movilidad;
- seguimiento de la oferta de servicios programada y realizada;
- comparación entre oferta y demanda;
- análisis de validaciones, títulos, ventas y comportamiento de uso;
- seguimiento de ingresos, costes y magnitudes económicas asociadas;
- control de calidad del dato y detección de inconsistencias;
- análisis de calidad de servicio, incidencias e indicadores operativos;

- generación de cuadros de mando e informes de apoyo a la planificación, gestión y toma de decisiones.

Debe tenerse en cuenta, no obstante, que estos casos de uso no constituyen un catálogo cerrado, exhaustivo ni definitivo de informes. El entorno de explotación de datos del CRTM se encuentra en evolución continua y existen múltiples casos de uso en desarrollo o previstos, que se van definiendo de forma progresiva conforme surgen nuevas necesidades de gestión, planificación, operación, seguimiento económico, atención al usuario o toma de decisiones.

Por tanto, más que reproducir unos informes concretos, se espera que la solución ABT esté preparada para generar, suministrar y estructurar la información necesaria para alimentar los sistemas de análisis del CRTM, así como para permitir la creación dinámica de nuevos informes, indicadores, cuadros de mando o modelos analíticos a medida que evolucionen las necesidades del organismo.

En este sentido, se valorará positivamente que la solución propuesta incorpore capacidades propias de explotación de datos, reporting, cuadros de mando o Business Intelligence, siempre que aporten valor funcional y sean compatibles con los principios de interoperabilidad, seguridad, trazabilidad, gobierno del dato y evolución tecnológica del CRTM.

Asimismo, se valorará positivamente que la solución ABT pueda alimentar el entorno Big Data del CRTM y, en su caso, el nuevo CITRAM, poniendo a disposición del CRTM datos estructurados, documentados, seguros y explotables sobre validaciones, viajes, productos tarifarios, cuentas, operaciones, incidencias, compensaciones, liquidaciones y demás información relevante generada por el sistema.

En consecuencia, no se facilitarán ejemplos cerrados de cada informe, ya que los informes y casos de uso se definen y evolucionan de forma dinámica en función de las necesidades del CRTM. Las propuestas deberán contemplar una arquitectura abierta y evolutiva que permita tanto la explotación directa de la información dentro de la propia solución ABT como su integración con las plataformas corporativas de datos y analítica del CRTM.

El Anexo 4 indica: "13. DEM_004 Validaciones SAM: permite la identificación de las versiones de SAM (Sistema Automático de Procesamiento de Información a Bordo) y el número de vehículos que utilizan validaciones en dichos SAM. Utiliza datos de validación y venta a bordo del sistema BIT". ¿Puede proporcionar más detalle sobre qué es el SAM, el origen de los datos utilizados y los datos necesarios para el informe?

En relación con la consulta planteada, debe aclararse que la referencia al informe DEM_004 Validaciones SAM incluida en el Anexo 4 tiene por finalidad describir uno de los casos de uso actuales de explotación de información procedente de los sistemas de venta y validación, y no definir un requisito cerrado ni un modelo de datos exhaustivo que deba reproducirse de forma literal en la futura solución ABT.

A estos efectos, el término SAM hace referencia al módulo o componente seguro integrado en determinados equipos embarcados de venta y validación, utilizado para realizar funciones de seguridad, autenticación y tratamiento seguro de operaciones asociadas a títulos, validaciones o ventas a bordo. En el contexto actual, el informe permite identificar las versiones de SAM existentes y conocer el número de vehículos o equipos que operan con dichas versiones, a partir de la información registrada por los sistemas actuales.

El origen de los datos corresponde, con carácter general, al sistema BIT y a los sistemas embarcados de validación y venta a bordo, que generan información operativa sobre las validaciones realizadas, las operaciones de venta efectuadas en los vehículos, los equipos utilizados y las versiones técnicas asociadas a dichos dispositivos o módulos seguros.

A alto nivel, la información necesaria para este tipo de análisis puede incluir, entre otros, datos relativos a:

- identificadores de vehículo, operador, línea, servicio o expedición, cuando proceda;
- identificadores o referencias técnicas de los equipos embarcados de validación y venta;
- versión de SAM o del componente seguro utilizado;
- fecha y hora de las operaciones registradas;
- tipo de operación realizada, como validación, venta a bordo u otra operación relevante;
- número de operaciones asociadas a cada versión o equipo;
- información técnica necesaria para agrupar, filtrar o analizar el uso de versiones de SAM por operador, vehículo, periodo temporal u otros criterios de explotación.

No obstante, debe tenerse en cuenta que estos datos responden al contexto tecnológico actual y a los sistemas existentes, y no deben entenderse como un modelo de datos cerrado ni como una obligación de replicar exactamente el informe actual. En el marco del futuro sistema ABT, lo relevante será que la solución permita registrar, conservar, consultar y explotar la información técnica y operativa necesaria para conocer el estado, uso, versión y comportamiento de los componentes seguros y equipos de validación que formen parte del sistema.

En consecuencia, se espera que las propuestas contemplen mecanismos adecuados de trazabilidad técnica, explotación de datos, auditoría, monitorización e integración con los sistemas corporativos de información del CRTM, de forma que puedan generarse informes equivalentes o mejorados sobre el parque de equipos, versiones, operaciones realizadas, incidencias y evolución tecnológica de los dispositivos o componentes de seguridad utilizados en el sistema.

El Anexo 4 indica: "15. OFE_005 Flota interurbana: identifica los vehículos interurbanos utilizados por las distintas concesiones, su antigüedad media y características, en base a las validaciones de los usuarios. Utiliza datos de validación y venta a bordo del sistema BIT". ¿Puede aclarar si el nuevo ABT es responsable de mantener la información de la flota de vehículos o si esta procede de CITRAM?

En relación con la consulta planteada, debe aclararse que la referencia al informe OFE_005 Flota interurbana incluida en el Anexo 4 tiene por finalidad describir uno de los casos de uso actuales de explotación de información, y no establecer necesariamente que el futuro sistema ABT deba convertirse en el sistema maestro de inventario de flota del CRTM.

La información estructural de la flota —tales como identificación de vehículos, operador, concesión, características técnicas, antigüedad, adscripción o situación administrativa— podrá proceder de los sistemas corporativos que el CRTM determine en cada momento, incluyendo, en su caso, los sistemas vinculados al nuevo CITRAM u otros sistemas de gestión de flota, operación o planificación.

Por su parte, el sistema ABT sí deberá generar, registrar y poner a disposición del CRTM la información transaccional y operativa asociada al uso del sistema de ticketing en los vehículos, incluyendo validaciones, ventas a bordo, operaciones realizadas, equipos utilizados, identificadores técnicos de vehículo o dispositivo, fechas, horas y demás información necesaria para relacionar la actividad tarifaria con la operación del servicio.

En consecuencia, no se exige que el sistema ABT mantenga por sí solo toda la información maestra de la flota, salvo aquellos datos identificativos o de referencia que resulten necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, la trazabilidad de las operaciones y la integración con otros sistemas corporativos. Lo relevante es que la solución permita interoperar con las fuentes maestras que defina el CRTM y cruzar dicha información con los datos de validación, venta y uso generados por el ABT.

En este sentido, se valorará positivamente que las propuestas contemplen una arquitectura abierta, interoperable y evolutiva, capaz de integrarse con CITRAM y con otros sistemas corporativos del CRTM, así como de alimentar los entornos de explotación de datos y Business Intelligence. Ello permitirá generar informes equivalentes o mejorados sobre flota, concesiones, operadores, antigüedad, características de los vehículos, validaciones, demanda y utilización real del servicio, sin imponer una duplicación innecesaria de sistemas ni limitar la evolución futura del ecosistema tecnológico del CRTM.

Para determinar la decisión correcta sobre la integración o sustitución del sistema GLIIN, ¿puede aclarar la funcionalidad específica dentro del sistema GLIIN? En concreto, ¿cuáles son las reglas en torno a la liquidación (distancia, puntualidad, recaudación, reclamaciones, etc.)? ¿Qué interfaz proporciona los datos de kilómetros recorridos?

En relación con la consulta planteada, debe aclararse que GLIIN es actualmente el subsistema de información utilizado por el CRTM para la gestión de ingresos y liquidaciones a operadores de transporte. Su funcionalidad se orienta, con carácter general, a consolidar

y tratar la información necesaria para calcular, verificar y generar las liquidaciones correspondientes, a partir de datos procedentes de distintos sistemas operacionales, tarifarios, de validación, venta, demanda, oferta y servicio realizado.

No obstante, el presente concurso de proyectos no tiene por objeto predeterminedar en esta fase una decisión cerrada sobre la integración, sustitución o mantenimiento de GLIIN, ni exigir que los concursantes repliquen de forma exacta su arquitectura, módulos internos o reglas de funcionamiento. La referencia a GLIIN debe entenderse como una referencia al contexto funcional actual, de modo que las propuestas puedan contemplar adecuadamente las necesidades de información, trazabilidad, cálculo y explotación asociadas a la compensación y liquidación de operadores y redes de venta.

Las reglas de liquidación aplicables dependen de los acuerdos, convenios, contratos y criterios tarifarios establecidos por el CRTM con cada operador, red de venta o agente integrado. Dichas reglas pueden considerar, entre otros factores, la demanda registrada, los viajeros transportados, los kilómetros realizados, la oferta efectivamente prestada, la recaudación, las bonificaciones, las devoluciones, las regularizaciones, las incidencias, los indicadores de calidad, la puntualidad u otros mecanismos de incentivo, penalización o ajuste que resulten aplicables en cada caso.

Por ello, no resulta posible facilitar en esta fase un catálogo cerrado y exhaustivo de reglas de liquidación ni una relación completa de interfaces actualmente utilizadas. Estas reglas e interfaces pueden variar en función del modo de transporte, operador, contrato, convenio, modelo concesional, evolución normativa, decisiones tarifarias o necesidades de gestión que se determinen en cada momento.

En cuanto a los datos de kilómetros recorridos, estos proceden de los sistemas corporativos u operacionales que el CRTM determine en cada momento para el seguimiento de la oferta y del servicio realizado, incluyendo sistemas de planificación, operación, control de flota, explotación o, en su caso, plataformas integradas como el nuevo CITRAM. Por tanto, no debe entenderse que exista una única interfaz fija y definitiva que deba reproducirse obligatoriamente en la futura solución ABT.

Lo que se espera de la solución ABT es que contemple una arquitectura abierta, interoperable, parametrizable, auditable y evolutiva, capaz de integrarse con las fuentes de información que el CRTM determine y de aportar los datos necesarios para los procesos de compensación y liquidación. Entre ellos podrán incluirse datos de validación, uso, venta, productos tarifarios, cuentas, operaciones, incidencias, devoluciones, ajustes, conciliación, liquidación y demás información relevante generada por el sistema.

Se valorará positivamente que las propuestas incluyan mecanismos que faciliten la integración con sistemas corporativos, la trazabilidad de datos, la conciliación entre fuentes, la parametrización de reglas de liquidación, la simulación de escenarios, la generación de informes y la elaboración de propuestas de compensación o liquidación, siempre manteniendo la supervisión, gobernanza y capacidad de decisión del CRTM.

¿Puede aclarar todos los elementos de datos que el sistema ABT debe aportar para que GLIIN pueda seguir operando?

En relación con la consulta planteada, debe aclararse que el presente concurso de proyectos no presupone necesariamente el mantenimiento inalterado de GLIIN ni define en esta fase una integración cerrada y definitiva entre el futuro sistema ABT y dicho subsistema. La referencia a GLIIN debe entenderse como una referencia al contexto funcional actual de gestión de ingresos y liquidaciones del CRTM.

Por tanto, no resulta posible ni procedente facilitar en esta fase una relación cerrada y exhaustiva de todos los elementos de datos que el sistema ABT debería aportar a GLIIN. Dichos elementos dependerán de la arquitectura finalmente seleccionada, del alcance funcional que se determine para cada sistema, de las decisiones de integración que adopte el CRTM y de las reglas de compensación, liquidación y explotación de información vigentes en cada momento.

Sin perjuicio de lo anterior, a alto nivel, el futuro sistema ABT deberá estar preparado para generar, conservar y poner a disposición del CRTM la información necesaria para permitir los procesos de compensación, liquidación, conciliación, auditoría, seguimiento económico y explotación de datos. Esta información podrá incluir, entre otros, datos relativos a:

- cuentas de usuario o identificadores tokenizados, siempre conforme a los criterios de seguridad y protección de datos aplicables;
- productos tarifarios, tarifas, bonificaciones y reglas aplicadas;
- validaciones, viajes, transbordos y eventos de uso del sistema;
- ventas, recargas, medios de pago, cobros, devoluciones, anulaciones, regularizaciones y ajustes;
- operador, modo de transporte, línea, servicio, expedición, parada, estación, vehículo o dispositivo asociado, cuando proceda;
- fecha, hora, zona tarifaria, origen, destino u otros atributos relevantes para la reconstrucción del viaje o la aplicación de reglas tarifarias;
- incidencias, errores, eventos de conciliación, estados de operación y trazabilidad de procesos;
- información agregada o desagregada necesaria para la generación de informes, propuestas de liquidación, cuadros de mando, auditorías y explotación analítica.

Estos datos deberán estar disponibles mediante mecanismos de integración documentados, seguros, trazables y auditables, tales como interfaces, APIs, servicios de intercambio, ficheros estructurados o mecanismos equivalentes que se definan en fases posteriores.

En todo caso, la solución ABT deberá diseñarse con una arquitectura abierta, flexible, parametrizable y evolutiva, de modo que pueda integrarse con GLIIN, con una evolución

funcional de GLIIN o con cualquier otro sistema corporativo que el CRTM determine para la gestión de ingresos, compensaciones, liquidaciones, Business Intelligence, Big Data o explotación operativa.

Se valorará positivamente que las propuestas contemplen modelos de datos claros, mecanismos de gobierno del dato, trazabilidad extremo a extremo, conciliación entre fuentes, capacidad de explotación analítica, generación de informes y flexibilidad para adaptar los intercambios de información a la evolución futura del ecosistema tecnológico del CRTM.

El Anexo 7 indica: "Estándares de la industria de pagos: cumplimiento con PCI-DSS (Payment Card Industry Data Security Standard), EMV Nivel 3 y los requisitos específicos de certificación EMV Contactless ODA y PCI PTS para validadores". ¿Puede confirmar que la certificación PCI PTS será responsabilidad de los Operadores (proveedores de validadores), ya que el suministro de los validadores no forma parte del alcance de este trabajo?

En relación con la consulta planteada, debe aclararse que, en la medida en que el suministro de validadores o terminales embarcados no forme parte del alcance directo de la solución propuesta, la obtención y mantenimiento de las certificaciones propias del dispositivo —incluida, en su caso, la certificación PCI PTS aplicable al hardware de aceptación de pagos— corresponderá al fabricante, proveedor, operador o entidad responsable del suministro, operación y mantenimiento de dichos equipos.

No obstante, esta circunstancia no exime a la solución ABT de cumplir con los requisitos de seguridad, integración y certificación que resulten aplicables al conjunto del sistema. La solución deberá estar preparada para interoperar con dispositivos, validadores, terminales o componentes que dispongan de las certificaciones exigibles y que permitan garantizar el cumplimiento de los estándares de la industria de pagos, incluyendo PCI-DSS, EMV Nivel 3, EMV Contactless ODA, PCI PTS u otros que resulten aplicables según la arquitectura finalmente propuesta.

Asimismo, el concursante deberá contemplar en su propuesta los mecanismos necesarios para asegurar que los procesos de aceptación, validación, tratamiento, transmisión, tokenización, conciliación y explotación de operaciones de pago se realizan de forma segura, trazable y conforme a los estándares aplicables, aun cuando determinados elementos físicos sean suministrados o mantenidos por terceros.

En consecuencia, la referencia a PCI PTS no se plantea como una obligación de suministro de validadores dentro del alcance del concurso, sino como un requisito de compatibilidad y cumplimiento del ecosistema completo. Las propuestas deberán identificar claramente las responsabilidades asumidas por la solución ABT, las dependencias respecto de terceros y los requisitos técnicos que deberán cumplir los equipos o componentes externos para integrarse adecuadamente en el sistema.

El Anexo 8 indica: "Control de calidad: la metodología debe cumplir con el modelo de calidad de software y de puesta en producción definido y gestionado por la Unidad Organizativa de Puesta en Producción y Calidad de Madrid Digital". ¿Puede proporcionar la documentación del modelo de calidad de software y puesta en producción de Madrid Digital?

En relación con la consulta planteada, se informa de que el CRTM no dispone en este momento de un manual específico, cerrado y publicable del modelo de calidad de software y puesta en producción de Madrid Digital que pueda incorporarse como documentación adicional al presente concurso.

La referencia incluida en el Anexo 8 debe entenderse como una exigencia de alineamiento con los procedimientos, criterios técnicos y controles de calidad que Madrid Digital aplique en cada momento para los desarrollos, integraciones, despliegues y puestas en producción de los sistemas de información de la Comunidad de Madrid. Dichos procedimientos podrán concretarse durante las fases posteriores de definición, desarrollo, integración, pruebas, validación y puesta en producción de la solución.

A alto nivel, el modelo de calidad y puesta en producción de Madrid Digital se orienta a asegurar que los desarrollos software cumplan los requisitos funcionales y técnicos establecidos, sean compatibles con las infraestructuras corporativas que vayan a utilizarse, incorporen controles de seguridad desde el ciclo de vida del desarrollo y aporten evidencias objetivas de calidad antes de su promoción entre entornos o paso a producción.

En este sentido, las propuestas deberán contemplar, al menos, un enfoque metodológico compatible con prácticas de ciclo de vida del software, DevSecOps, integración continua, despliegue o entrega continua, gestión de versiones, trazabilidad de requisitos, revisión de código, pruebas funcionales, pruebas de integración, pruebas de carga y rendimiento, pruebas de seguridad, gestión de incidencias, control documental y aceptación formal de entregables.

Asimismo, deberá preverse que la documentación generada durante el proyecto — incluyendo análisis, arquitectura, planes de proyecto, planes de pruebas, resultados de pruebas, informes de despliegue, documentación técnica, manuales, actas, informes de seguimiento y demás entregables— se almacene y mantenga actualizada en los repositorios que se determinen, utilizando las plantillas, formatos y procedimientos que Madrid Digital o el CRTM indiquen en cada fase.

En consecuencia, no se facilita en esta fase documentación adicional sobre el modelo interno de calidad y puesta en producción. Las propuestas deberán formular una metodología suficientemente robusta, documentada, verificable y adaptable, que permita su ajuste a los estándares y procedimientos de Madrid Digital que resulten aplicables durante la ejecución del proyecto, sin que ello suponga una limitación a la capacidad de los concursantes para proponer enfoques metodológicos innovadores, siempre que garanticen la calidad, seguridad, trazabilidad y correcta puesta en producción de la solución ABT.

¿Puede indicarnos la cantidad de tarjetas físicas activas en el sistema y la cantidad de tarjetas virtuales activas en el sistema? De media, ¿cuántas tarjetas virtuales nuevas se emiten cada mes?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el número de tarjetas físicas y virtuales activas es una magnitud dinámica, sujeta a variaciones continuas por altas, bajas, duplicados, digitalizaciones, bloqueos, caducidades, sustituciones, inactividad, recuperación de tarjetas, cambios de soporte y evolución de los canales de emisión y uso.

A efectos meramente orientativos, en el sistema actual existen aproximadamente seis millones de tarjetas personales y más de veinticinco millones de tarjetas Multi o anónimas emitidas. No obstante, debe tenerse en cuenta que una parte relevante de las tarjetas Multi tiene un uso muy limitado en el tiempo, asociado en muchos casos a visitantes o usuarios ocasionales, por lo que pueden utilizarse durante pocos días y no volver a aparecer posteriormente en el sistema.

Asimismo, y también como referencia aproximada, cada año se incorporan al sistema en torno a un millón de nuevas tarjetas, considerando tanto nuevas emisiones como sustituciones, renovaciones, duplicados u otros procesos asociados al ciclo de vida de los soportes.

En cuanto a la tarjeta virtual, durante la fase inicial de puesta en producción de la aplicación TTP Virtual se registraron, con fecha 25 de noviembre de 2024, 25.201 tarjetas virtuales activas. En la semana comprendida entre el 19 y el 25 de noviembre de 2024 se contabilizaron 6.098 tarjetas virtuales nuevas, 8.701 operaciones entre nuevas compras y recargas de tarjetas existentes, y 321 tarjetas nuevas compradas y anuladas.

Estas cifras no deben interpretarse como una media mensual consolidada ni como una previsión lineal de crecimiento. Corresponden a un momento concreto del lanzamiento y reflejan un periodo de especial intensidad asociado a la puesta en producción del servicio. La evolución posterior puede variar en función de la adopción por parte de los usuarios, la disponibilidad de nuevos canales, la incorporación de tarjetas personales digitalizadas, la extensión a otros sistemas operativos, las campañas de comunicación, las incidencias operativas y las decisiones comerciales o tecnológicas que adopte el CRTM.

Debe tenerse en cuenta, además, que el concepto de “tarjeta activa” no es puramente acumulativo. En el caso de las tarjetas virtuales, su vigencia está vinculada a su uso efectivo y pueden producirse altas, bajas, activaciones, desactivaciones, transferencias entre dispositivos, bloqueos, recuperaciones o sustituciones. En el caso de las tarjetas físicas, especialmente las Multi anónimas, la cifra de tarjetas emitidas o existentes no equivale necesariamente al número de soportes con uso reciente o recurrente.

Por este motivo, no se facilita en esta fase una cifra cerrada y definitiva de tarjetas físicas activas, tarjetas virtuales activas ni una media mensual estable de emisión de nuevas tarjetas virtuales. Las propuestas deberán dimensionarse para un escenario evolutivo en el que convivirán durante un periodo prolongado soportes físicos y virtuales, con crecimiento progresivo de la digitalización y posible incorporación de nuevas funcionalidades, canales y modelos de provisión.

En consecuencia, la solución ABT deberá estar diseñada para gestionar de forma escalable, segura y trazable tanto soportes físicos como virtuales, incluyendo cuentas de usuario, tokens asociados, altas, bajas, bloqueos, sustituciones, digitalizaciones, migraciones entre dispositivos, recuperación de tarjetas, coexistencia temporal de soportes y demás eventos del ciclo de vida que determine el CRTM.

Se valorará positivamente que las propuestas contemplen mecanismos flexibles de dimensionamiento, monitorización, gestión del ciclo de vida de los soportes, análisis de adopción digital, control de actividad e inactividad, generación de indicadores e integración con los sistemas corporativos del CRTM, de forma que el sistema pueda adaptarse a la evolución real de la demanda y de los canales digitales sin necesidad de rediseños estructurales.

¿Puede proporcionar documentación que explique el ciclo de vida actual de la tarjeta física y dónde se encuentran todos los puntos de interacción físicos y digitales de la tarjeta? Más concretamente, ¿la compra y distribución de tarjetas a operadores o redes de puntos de venta está automatizada (generada por demanda) o es manual? ¿Metro y/u otros operadores tienen la capacidad de comprar sus propias tarjetas o se compran todas a través de CRTM? ¿Emite CRTM alguna tarjeta a los pasajeros o se venden todas a través de terceros? ¿Cuál es el proceso de escritura de claves en las tarjetas? ¿Se realiza en el punto de venta (como una TVM) o en el fabricante de la tarjeta? ¿Existen claves de transporte?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el CRTM no facilita en esta fase documentación operativa detallada sobre el ciclo de vida completo de la tarjeta física ni sobre los procedimientos internos de generación, personalización, distribución, inicialización, escritura de claves o gestión criptográfica de los soportes, por tratarse de información vinculada a la seguridad, operación y control del sistema de billeteaje.

A alto nivel, el ciclo de vida de una tarjeta física comprende, entre otras fases, la fabricación y suministro del soporte, la inicialización y personalización técnica, la distribución a los canales autorizados, la emisión o entrega al usuario, la carga o recarga de títulos, la validación en los distintos modos de transporte, la gestión de incidencias, anulaciones, bloqueos, sustituciones, duplicados, renovaciones, bajas y, en su caso, retirada o finalización de vida útil del soporte.

Los puntos de interacción con la tarjeta pueden producirse tanto en canales físicos como digitales. Entre los canales físicos se incluyen oficinas de gestión, máquinas automáticas, puntos de venta autorizados, redes de operadores, estancos u otros establecimientos colaboradores, así como equipos de validación, venta o inspección. Entre los canales digitales pueden existir aplicaciones, servicios web, sistemas de back-office, plataformas de gestión de usuarios, sistemas de atención al cliente, herramientas de control y sistemas corporativos de explotación de información.

En cuanto a la compra y distribución de tarjetas, debe señalarse que el modelo actual combina procesos centralizados y participación de canales autorizados. El CRTM mantiene

la gobernanza del sistema, de las especificaciones técnicas, de los soportes admitidos y de las condiciones de emisión y uso. Los operadores, redes de venta o entidades colaboradoras pueden intervenir en la distribución, venta, carga, recarga o atención al usuario en los términos establecidos por el CRTM y por los acuerdos o procedimientos aplicables en cada caso.

En particular, la adquisición de nuevas tarjetas se realiza mediante procesos de compra centralizados por el CRTM, a través de los correspondientes procedimientos de contratación, adjudicándose los contratos a fabricantes que cumplan las condiciones técnicas y de seguridad exigidas por el CRTM. Los fabricantes suministran las tarjetas prepersonalizadas para su funcionamiento en el sistema de ticketing actual, y posteriormente el CRTM distribuye dichos soportes a los comercializadores y canales autorizados.

En el caso de las tarjetas anónimas o Multi, la prepersonalización técnica realizada por el fabricante deja el soporte preparado para su distribución y posterior comercialización a través de los canales autorizados. La puesta en circulación de estas tarjetas debe quedar reflejada en los sistemas del CRTM, de forma que el número de serie o identificador del soporte conste en las bases de datos de tarjetas emitidas o vendidas y pueda ser reconocido por el sistema de billeteaje. Esta trazabilidad permite verificar que las tarjetas utilizadas en la red proceden de canales autorizados y aplicar, en su caso, los mecanismos de control o bloqueo previstos.

En el caso de las tarjetas personales, además de la prepersonalización técnica del soporte, se realiza una personalización posterior en las oficinas o centros habilitados por el CRTM antes de su entrega o remisión al usuario solicitante. En esta fase se vincula la tarjeta con su titular y se incorporan los datos y perfiles que resulten aplicables conforme a las condiciones de uso del sistema.

Dichos perfiles permiten determinar los títulos o tarifas que el usuario puede cargar en la tarjeta en función de su condición o colectivo, tales como perfil normal, joven, infantil, tercera edad, discapacidad, familia numerosa, tarjeta azul u otros perfiles sociales o bonificados que puedan existir en cada momento. La definición, acreditación, modificación y vigencia de estos perfiles se rige por las reglas tarifarias, comerciales y administrativas establecidas por el CRTM y por la normativa o acuerdos aplicables.

Sin perjuicio de lo anterior, no debe entenderse que los operadores puedan introducir libremente soportes o tarjetas propios al margen de las especificaciones, controles y autorizaciones del CRTM. Cualquier soporte utilizado dentro del sistema debe ajustarse a los requisitos técnicos, funcionales y de seguridad definidos por el CRTM y, en su caso, por las entidades responsables de la seguridad y operación del sistema.

Respecto a la emisión al usuario, actualmente existen distintos canales y modalidades según el tipo de tarjeta. Determinadas tarjetas pueden gestionarse directamente a través de canales del CRTM o de sus oficinas y servicios habilitados, mientras que otros soportes, como tarjetas no personales o anónimas, pueden adquirirse a través de redes de venta autorizadas. La concreta distribución de responsabilidades puede variar en función del tipo de soporte, canal, operador o convenio aplicable.

En relación con la escritura de claves, inicialización segura, transporte de claves o procesos criptográficos asociados a las tarjetas, no se facilita información técnica detallada en esta fase por razones de seguridad. En términos generales, dichos procesos se realizan bajo controles específicos y conforme a procedimientos seguros, de modo que los soportes utilizados en el sistema cumplen las condiciones necesarias para operar dentro del entorno de billeteo del CRTM.

A los efectos del presente concurso, lo relevante no es reproducir de forma literal el ciclo de vida actual de la tarjeta física, sino que la futura solución ABT contemple una gestión integral, segura, trazable y evolutiva del ciclo de vida de los soportes físicos y virtuales que determine el CRTM. Ello incluye, al menos, la capacidad de gestionar altas, bajas, activaciones, bloqueos, sustituciones, duplicados, renovaciones, migraciones, tokenización, asociación a cuentas de usuario, incidencias, recuperación de soportes y coexistencia entre soportes físicos y digitales.

En consecuencia, las propuestas deberán contemplar una arquitectura abierta, segura e interoperable, capaz de integrarse con los canales físicos y digitales que el CRTM determine, con los operadores y redes de venta autorizados, y con los sistemas corporativos necesarios para la emisión, operación, validación, atención al usuario, explotación de datos y control del ciclo de vida de los soportes.

Se valorará positivamente que las propuestas incorporen mecanismos que mejoren la trazabilidad, seguridad, automatización, control de inventario, gestión de incidencias, experiencia de usuario, interoperabilidad con canales de venta y capacidad de evolución hacia modelos de cuenta, tokenización y soportes digitales, siempre manteniendo la gobernanza, supervisión y capacidad de decisión del CRTM.

¿Puede proporcionar documentación que explique el ciclo de vida actual de la tarjeta virtual?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el CRTM no facilita en esta fase documentación operativa detallada sobre el ciclo de vida completo de la tarjeta virtual ni sobre los procedimientos internos de provisión, activación, tokenización, custodia de credenciales, gestión de claves o integración con plataformas de terceros, por tratarse de información vinculada a la seguridad, operación y control del sistema de billeteo.

A alto nivel, la tarjeta virtual permite al usuario disponer de un soporte de transporte en un dispositivo móvil compatible, a través de los canales digitales autorizados por el CRTM. Su ciclo de vida incluye, entre otras fases, el alta o solicitud del usuario, la generación o asociación del soporte virtual, la activación en el dispositivo, la carga o recarga de títulos, la validación en la red de transporte, la gestión de incidencias, bloqueos, sustituciones, recuperación, transferencia o baja del soporte.

En el modelo actual, los usuarios pueden obtener tarjetas virtuales en entorno Android desde la aplicación habilitada, así como virtualizar determinadas tarjetas personales mediante dicha aplicación. Actualmente no se generan tarjetas personales virtuales

directamente desde el canal digital, sino que la virtualización parte de una tarjeta personal física previamente existente.

La virtualización de una tarjeta personal implica, en el mismo proceso, la anulación de la tarjeta física asociada, ya que en el sistema CBT actual no es posible mantener simultáneamente ambos formatos activos para una misma tarjeta o usuario. Esta limitación deberá tenerse en cuenta únicamente como contexto del sistema actual, sin que ello prejuzgue el diseño futuro de la solución ABT.

Asimismo, el CRTM está trabajando en un proyecto para permitir la virtualización de tarjetas en entorno iOS, cuya puesta en producción se espera en los próximos meses, condicionada a la finalización de los desarrollos, integraciones, pruebas, certificaciones y validaciones operativas necesarias.

Respecto a los procesos de provisión segura, tokenización, custodia de credenciales, gestión criptográfica o integración con plataformas móviles, no se facilita información técnica detallada en esta fase por razones de seguridad y porque dichos procesos pueden evolucionar en función de la arquitectura finalmente implantada.

A los efectos del presente concurso, lo relevante no es reproducir de forma literal el ciclo de vida actual de la tarjeta virtual, sino que la futura solución ABT contemple una gestión integral, segura, trazable y evolutiva de los soportes digitales, tokens y credenciales que determine el CRTM, incluyendo altas, bajas, activaciones, bloqueos, sustituciones, migraciones entre dispositivos, recuperación de credenciales, asociación a cuentas de usuario, coexistencia con soportes físicos y adaptación a nuevos canales digitales.

En consecuencia, las propuestas deberán contemplar una arquitectura abierta, segura e interoperable, capaz de integrarse con los canales digitales que el CRTM determine, con los sistemas corporativos de ticketing, pago, atención al usuario, explotación de datos y validación, así como con las plataformas móviles o servicios de provisión que resulten aplicables según el modelo finalmente definido.

Se valorará positivamente que las propuestas incorporen mecanismos que mejoren la seguridad, trazabilidad, experiencia de usuario, gestión del ciclo de vida digital, recuperación ante cambio o pérdida de dispositivo, interoperabilidad con diferentes entornos móviles y capacidad de evolución hacia modelos plenamente account-based, siempre manteniendo la gobernanza, supervisión y capacidad de decisión del CRTM.

¿Se escriben las expiraciones de las concesiones en las tarjetas físicas?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que las tarjetas físicas pueden contener información asociada a los títulos, perfiles o condiciones de uso aplicables al usuario, incluyendo, en su caso, periodos de validez, fechas de caducidad o límites temporales vinculados a determinados derechos tarifarios o títulos cargados.

No obstante, no se facilita en esta fase información técnica detallada sobre la estructura interna de datos de la tarjeta, campos concretos, reglas de escritura, mecanismos de

validación o procesos criptográficos asociados, por tratarse de información vinculada a la seguridad y operación del sistema de billeteaje.

A alto nivel, la vigencia de los derechos tarifarios, perfiles bonificados o concesiones aplicables a un usuario se gestiona mediante la combinación de información registrada en los sistemas centrales del CRTM y, cuando procede, información disponible en el propio soporte físico para permitir su validación en los equipos de la red. La concreta distribución de información entre la tarjeta, los equipos de validación y los sistemas centrales depende del modelo tecnológico vigente y de las reglas aplicables en cada caso.

En el sistema actual, determinados títulos, perfiles o condiciones de uso pueden requerir que la tarjeta física disponga de información suficiente para permitir la validación y control de la vigencia en escenarios operativos específicos, incluyendo situaciones en las que la operación pueda realizarse con conectividad limitada o diferida. Ello no debe interpretarse como una descripción exhaustiva de todos los datos escritos en la tarjeta ni como una obligación de reproducir exactamente el mismo modelo en el futuro sistema ABT.

A los efectos del presente concurso, lo relevante es que la futura solución ABT permita gestionar de forma segura, trazable y parametrizable la vigencia de títulos, perfiles, bonificaciones, concesiones, caducidades, renovaciones y demás condiciones de uso aplicables a cada usuario o cuenta, tanto en soportes físicos como virtuales, conforme a las reglas que determine el CRTM.

En consecuencia, las propuestas deberán contemplar mecanismos adecuados para registrar, actualizar, verificar y auditar la vigencia de los derechos de uso y perfiles tarifarios, garantizando la coherencia entre los sistemas centrales, los soportes, los dispositivos de validación y los canales de atención o venta autorizados.

Se valorará positivamente que las propuestas planteen modelos que reduzcan la dependencia de datos sensibles almacenados en soporte, mejoren la trazabilidad y seguridad de las actualizaciones, permitan una gestión flexible de perfiles y caducidades, y faciliten la evolución hacia modelos account-based, siempre manteniendo la compatibilidad con los requisitos operativos que determine el CRTM.

¿Cómo funciona el proceso de expiración de la tarjeta? ¿Deja de funcionar la tarjeta exactamente a los 10 años? ¿Qué ocurre si los pasajeros tienen billetes activos?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que las tarjetas físicas del CRTM tienen una vida útil limitada, que se gestiona conforme a las reglas operativas y técnicas establecidas para el sistema de billeteaje vigente. La fecha de caducidad del soporte forma parte de la información gestionada por el sistema y permite controlar cuándo una tarjeta debe ser renovada o sustituida.

A alto nivel, la caducidad de la tarjeta no debe entenderse como un simple “apagado” aislado del soporte al cumplirse un determinado plazo, sino como parte de un proceso gestionado por los sistemas del CRTM, que puede incluir avisos al usuario, renovación,

sustitución, ampliación de vida útil en determinados supuestos, bloqueo o baja, según las reglas aplicables en cada momento.

En el sistema actual, al aproximarse la fecha de caducidad, el usuario debe renovar o sustituir la tarjeta a través de los canales habilitados. La concreta operativa puede variar en función del tipo de tarjeta, perfil del usuario, canal de atención, situación de la tarjeta y títulos cargados. Por ello, no se facilita en esta fase una descripción detallada de reglas internas, campos de datos, procedimientos de escritura o mecanismos criptográficos asociados a la caducidad.

Respecto a la pregunta sobre si la tarjeta deja de funcionar exactamente a los 10 años, debe señalarse que la vida útil del soporte se controla mediante reglas técnicas y operativas del sistema, pero su aplicación práctica puede depender de los procesos de renovación, de las listas o estados gestionados por el sistema y de las condiciones concretas de cada tarjeta. Por tanto, no debe interpretarse como una regla única, simple y universal aplicable de forma idéntica a todos los casos.

En cuanto a los títulos activos, debe distinguirse entre la caducidad del soporte y la vigencia de los títulos cargados. Los títulos de transporte disponen de sus propias reglas de validez, consumo y caducidad. En los procesos de renovación, sustitución o duplicado, el CRTM puede gestionar la conservación, recuperación o traslado de los derechos de transporte que procedan, conforme a las condiciones de uso vigentes y a la información disponible en los sistemas.

En todo caso, no se pretende que el futuro sistema ABT reproduzca necesariamente la operativa actual de caducidad de tarjetas físicas. Lo relevante para el concurso es que la solución propuesta contemple una gestión segura, trazable y parametrizable del ciclo de vida de soportes, cuentas, tokens, perfiles y derechos de transporte, incluyendo fechas de vigencia, caducidades, renovaciones, sustituciones, bloqueos, bajas, recuperación de derechos y tratamiento de títulos o saldos asociados.

Se valorará positivamente que las propuestas permitan definir reglas flexibles de caducidad y renovación, generar avisos al usuario, minimizar el impacto operativo de la expiración de soportes, facilitar la continuidad de los derechos de transporte cuando proceda y evolucionar hacia modelos account-based en los que la vigencia del derecho de viaje esté vinculada principalmente a la cuenta del usuario y no exclusivamente al soporte físico utilizado.

¿Quién es actualmente responsable de gestionar toda la compra, inventario, distribución y monitorización de tarjetas? ¿Espera CRTM que el proceso y las herramientas actuales permanezcan, o el ABT debe ser responsable de esto?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que, en el modelo actual, el CRTM mantiene la responsabilidad general sobre la gobernanza del ciclo de vida de las tarjetas utilizadas en el sistema de billeteaje, incluyendo la definición de especificaciones técnicas y de seguridad, la compra centralizada de nuevos soportes, el control de los fabricantes

autorizados, la distribución a los comercializadores y canales habilitados, y la supervisión del inventario y de la puesta en circulación de las tarjetas.

La adquisición de nuevas tarjetas se realiza actualmente mediante procedimientos de compra centralizados por el CRTM, adjudicándose los contratos a fabricantes que cumplen las condiciones técnicas y de seguridad exigidas por el organismo. Estos fabricantes suministran las tarjetas prepersonalizadas para su funcionamiento en el sistema de ticketing vigente. Posteriormente, el CRTM distribuye dichos soportes a los comercializadores y canales autorizados, que participan en su venta, entrega, carga, recarga o atención al usuario conforme a los procedimientos establecidos.

En el caso de las tarjetas anónimas o Multi, una vez prepersonalizadas, quedan preparadas para su distribución y comercialización, debiendo quedar reflejada su puesta en circulación en los sistemas del CRTM para garantizar la trazabilidad del soporte. En el caso de las tarjetas personales, además de la prepersonalización técnica, se realiza una personalización posterior en los centros u oficinas habilitados por el CRTM, vinculando la tarjeta al titular e incorporando, en su caso, los perfiles tarifarios o condiciones de uso aplicables.

No obstante, el presente concurso de proyectos no presupone necesariamente que todas las herramientas, procesos o sistemas actuales deban permanecer inalterados ni que deban reproducirse de forma exacta en la futura solución ABT. Tampoco debe interpretarse que el sistema ABT tenga que asumir de forma exclusiva y completa todas las funciones actualmente existentes de compra, inventario, distribución y monitorización de tarjetas físicas.

Lo que se espera de la solución ABT es que contemple una arquitectura flexible, interoperable y evolutiva, capaz de integrarse con los procesos y sistemas que el CRTM determine para la gestión del ciclo de vida de los soportes físicos y virtuales. En particular, deberá permitir registrar, consultar, trazar y explotar la información necesaria sobre soportes, cuentas, tokens, altas, bajas, bloqueos, sustituciones, activaciones, personalizaciones, digitalizaciones, migraciones, incidencias, inventario operativo y puesta en circulación de tarjetas, en la medida en que dicha información resulte necesaria para el funcionamiento del sistema.

En consecuencia, la distribución concreta de responsabilidades entre el futuro sistema ABT, las herramientas corporativas del CRTM, los comercializadores, operadores, fabricantes y otros sistemas externos se definirá en fases posteriores, de acuerdo con la arquitectura finalmente seleccionada y con las decisiones de gobernanza que adopte el CRTM.

Se valorará positivamente que las propuestas planteen mecanismos que mejoren la trazabilidad, seguridad, automatización y control del ciclo de vida de los soportes, evitando duplicidades innecesarias y facilitando la evolución hacia un modelo account-based en el que la gestión de derechos de transporte, cuentas de usuario y tokens pueda reducir progresivamente la dependencia de los procesos tradicionales asociados al soporte físico.

Si una tarjeta inteligente física se pierde o es robada hoy en día, ¿existe alguna manera de que un pasajero pueda obtener su tarjeta de reemplazo y transferir sus billetes existentes a la nueva tarjeta? ¿Puede explicar el proceso?

En caso de pérdida o robo de una tarjeta personal física, el usuario debe acudir a una oficina de gestión del CRTM, donde se verifica su identidad y se consulta la información disponible en el sistema BIT relativa a su tarjeta, incluyendo cargas, títulos asociados y validaciones realizadas. A partir de dicha información, puede emitirse una nueva tarjeta personal y, cuando proceda, cargar en ella los títulos que continúen vigentes y no hayan sido consumidos. La tarjeta extraviada o sustraída se bloquea mediante su incorporación a la lista negra del sistema. Este procedimiento no resulta aplicable a tarjetas anónimas o Multi, al no estar vinculadas a un titular identificado.

¿Se escribe en la tarjeta la expiración de los derechos de concesión (es decir, sabe la tarjeta que mis derechos de concesión ya no son válidos)?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que, en el sistema actual, determinadas condiciones asociadas al usuario —como perfiles bonificados, concesiones o derechos tarifarios específicos— pueden estar reflejadas en la información gestionada por el sistema y, cuando resulta necesario para la operación, también en la información disponible en el propio soporte físico.

A alto nivel, la tarjeta puede contener datos necesarios para que los equipos de venta, recarga o validación reconozcan el perfil aplicable y permitan la carga o uso de determinados títulos o tarifas. Entre dichos datos pueden incluirse, según el caso, referencias al tipo de perfil, condiciones de uso, periodos de validez o fechas asociadas a la vigencia de determinados derechos. No obstante, no se facilita en esta fase información técnica detallada sobre campos, codificaciones, reglas de escritura o mecanismos criptográficos de la tarjeta, por tratarse de información vinculada a la seguridad y operación del sistema de billeteaje.

Debe tenerse en cuenta que la validez de un derecho tarifario no depende exclusivamente de lo que pueda estar escrito en la tarjeta. La vigencia efectiva de perfiles, bonificaciones o concesiones se gestiona mediante la combinación de información registrada en los sistemas centrales del CRTM, información eventualmente almacenada en el soporte y reglas aplicadas por los equipos y sistemas de venta, recarga y validación.

Por tanto, la tarjeta puede disponer de información suficiente para aplicar determinadas reglas de uso o limitar la carga y utilización de ciertos títulos, pero ello no debe interpretarse como una descripción exhaustiva de todos los datos almacenados ni como una obligación de reproducir exactamente el mismo modelo en el futuro sistema ABT.

A los efectos del concurso, lo relevante es que la solución ABT permita gestionar de forma segura, trazable y parametrizable la vigencia de perfiles, bonificaciones, concesiones, títulos, caducidades y demás condiciones de uso aplicables a cada usuario, cuenta, token o soporte, garantizando la coherencia entre sistemas centrales, canales de venta, dispositivos de validación y canales de atención al usuario.

Se valorará positivamente que las propuestas planteen modelos que reduzcan la dependencia de datos sensibles almacenados en el soporte, mejoren la trazabilidad y seguridad de las actualizaciones, permitan una gestión flexible de perfiles y caducidades, y faciliten la evolución hacia modelos account-based, siempre manteniendo la compatibilidad con los requisitos operativos que determine el CRTM.

Para las tarjetas personalizadas, ¿cuántas imprime CRTM al mes y dónde se imprimen? Si CRTM imprime la tarjeta personalizada, ¿necesita sustituirse el equipo actual? Si no es así, ¿puede compartir la(s) marca(s) y el/los modelo(s) de sus impresoras de tarjetas actuales?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que las tarjetas personales se personalizan actualmente en oficinas y centros habilitados por el CRTM, dentro de los procesos de emisión, renovación, duplicado o sustitución de la Tarjeta Transporte Público. En dicha personalización se vincula el soporte con el titular y, cuando procede, se incorporan los perfiles o condiciones tarifarias aplicables.

El volumen mensual de tarjetas personalizadas no constituye una magnitud fija, ya que depende de la demanda de nuevas altas, renovaciones, duplicados, sustituciones, campañas específicas, cambios de perfil, caducidades y otros procesos asociados al ciclo de vida de las tarjetas. Por ello, no se facilita en esta fase una cifra mensual cerrada que deba utilizarse como referencia contractual o de dimensionamiento único.

En cuanto al equipamiento utilizado para la impresión y personalización, no se proporciona en esta fase información detallada sobre marcas, modelos, configuraciones o características técnicas de las impresoras y equipos actuales, por tratarse de elementos operativos internos que pueden evolucionar y cuya concreción no resulta necesaria para la formulación de las propuestas en el marco del concurso de proyectos.

El presente concurso no presupone que el futuro sistema ABT deba sustituir automáticamente el equipamiento actual de personalización de tarjetas físicas, ni tampoco que deba reproducir de forma exacta los procesos existentes. La necesidad de mantener, adaptar, integrar o sustituir dichos equipos dependerá de la arquitectura finalmente propuesta, del modelo de gestión de soportes físicos y virtuales que se adopte y de las decisiones que determine el CRTM en fases posteriores.

En todo caso, la solución ABT deberá prever la integración con los procesos de emisión, personalización, renovación, duplicado, bloqueo, baja y gestión del ciclo de vida de los soportes que el CRTM mantenga o defina en el futuro, garantizando la trazabilidad, seguridad, coherencia de datos e interoperabilidad con los sistemas corporativos y canales autorizados.

Se valorará positivamente que las propuestas planteen soluciones que simplifiquen la gestión de tarjetas personales, reduzcan dependencias operativas, faciliten la digitalización y permitan una transición progresiva hacia modelos account-based, sin comprometer la continuidad del servicio ni la capacidad de control y decisión del CRTM.

¿Qué ocurre en el sistema actual si aparece una tarjeta de la que el back office no fue notificado de su emisión? ¿Sigue siendo utilizable la tarjeta en la red, o queda marcada/bloqueada?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que, en el sistema actual, los soportes válidos deben haber sido emitidos, prepersonalizados, personalizados o puestos en circulación conforme a los procedimientos autorizados por el CRTM y quedar registrados en los sistemas correspondientes del entorno BiT.

A alto nivel, el sistema dispone de mecanismos de control basados en la información de las tarjetas emitidas o puestas en circulación, en los servicios de seguridad y gestión del ciclo de vida de la tarjeta, y en listas de control —como listas negras, grises o blancas— que permiten determinar si un soporte debe ser aceptado, rechazado o sometido a revisión por los equipos de venta, recarga, validación o inspección.

Por tanto, una tarjeta que no conste como emitida, registrada o autorizada en los sistemas del CRTM no debe considerarse un soporte válido del sistema de billeteaje. Si una tarjeta de estas características intenta utilizarse en la red, los mecanismos de validación y control deberán impedir su aceptación o, en su caso, permitir su detección y posterior bloqueo conforme a los procedimientos de seguridad aplicables.

Debe tenerse en cuenta que el sistema BiT combina validación local en los equipos de campo con procesos diferidos de intercambio y consolidación de transacciones en el back office. Por ello, la detección o bloqueo de una tarjeta no autorizada puede depender de la información disponible en el equipo en cada momento, de la actualización de las listas de control y de los procesos de comunicación y tratamiento posteriores.

En consecuencia, no puede entenderse que una tarjeta no registrada o no comunicada al back office quede automáticamente habilitada para su uso normal en la red. La solución ABT deberá contemplar mecanismos equivalentes o mejorados de registro, autorización, trazabilidad, listas de control, detección de soportes o tokens no autorizados y bloqueo, garantizando que solo puedan operar en el sistema los soportes, cuentas o credenciales reconocidos por el CRTM.

Se valorará positivamente que las propuestas reduzcan los tiempos de detección y propagación de bloqueos, mejoren la consistencia entre sistemas centrales y equipos de campo, y aporten capacidades de monitorización, auditoría y alerta temprana ante soportes, tokens o credenciales no reconocidos.

¿Existe alguna API disponible en el sistema actual para consultar información de viajes y el estado actual del billete de una tarjeta a partir de un ID de tarjeta?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el sistema actual permite consultar información sobre tarjetas, títulos, cargas, validaciones y operaciones asociadas a través de herramientas internas del entorno BiT, principalmente orientadas a la gestión, atención al usuario, explotación de datos y análisis de la demanda. Entre ellas se

encuentran aplicaciones como G-BiT, utilizada para la gestión de tarjetas, usuarios, incidencias, listas y determinados procesos administrativos, y C-BiT, orientada a la consulta y explotación de información de validación y venta.

No obstante, estas capacidades se prestan actualmente mediante herramientas corporativas de uso interno y accesos controlados, no mediante una API abierta o de uso general que permita a terceros consultar libremente, a partir de un identificador de tarjeta, el historial de viajes o el estado actualizado de los títulos. Además, el modelo BiT actual es esencialmente card-centric y con validación mayoritariamente offline, por lo que la información de uso puede consolidarse en el back office con cierta latencia.

El acceso a esta información se realiza por usuarios autorizados y conforme a los perfiles, permisos y procedimientos establecidos por el CRTM, respetando en todo caso los requisitos de seguridad, confidencialidad y protección de datos aplicables. Por este motivo, no se facilita en esta fase una descripción detallada de interfaces internas, credenciales, estructuras de consulta o procedimientos operativos específicos.

A los efectos del futuro sistema ABT, se valorará positivamente que la solución incorpore APIs, servicios o mecanismos de integración seguros, documentados, trazables y gobernados que permitan consultar, cuando proceda, información relativa a cuentas, tokens, viajes, validaciones, títulos, saldos, estados, incidencias, devoluciones o liquidaciones, siempre de acuerdo con los perfiles de acceso, finalidades autorizadas y reglas de protección de datos que establezca el CRTM.

En consecuencia, la propuesta deberá contemplar una arquitectura que facilite la interoperabilidad con sistemas corporativos, operadores, redes de venta, canales digitales, atención al usuario, inspección, Business Intelligence y otros servicios autorizados, evitando accesos no controlados y garantizando la trazabilidad completa de las consultas realizadas.

Existen múltiples referencias a la funcionalidad del portal web orientado al cliente. ¿Puede aclarar si se espera que el proveedor de ABT proporcione un portal web de venta de billetes integrado en el sitio web actual de CRTM, o si se requiere que el proveedor de ABT proporcione interfaces abiertas que permitan que las funciones referenciadas en el pliego sean desarrolladas por un tercero?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el presente concurso no predetermina una única solución técnica cerrada para el portal web orientado al cliente. Como mínimo, la solución ABT deberá permitir que las funcionalidades de atención, consulta, gestión de cuenta y operación comercial previstas puedan ponerse a disposición de los usuarios a través de canales digitales integrados con el ecosistema del CRTM, ya sea mediante un portal proporcionado por la propia solución, mediante su integración con los canales web existentes del CRTM o mediante interfaces que permitan su desarrollo o explotación por terceros autorizados.

En todo caso, se espera que la propuesta contemple, al menos, mecanismos seguros y documentados para la identificación del usuario, consulta de cuenta, consulta de

productos o títulos, operaciones de compra o recarga cuando proceda, gestión de medios de pago, consulta de movimientos, incidencias, devoluciones, atención al usuario, comunicaciones y trazabilidad de las operaciones realizadas.

La propuesta deberá definir con claridad qué funcionalidades se incluyen dentro de la solución ABT, qué servicios o APIs se ponen a disposición de otros canales del CRTM y qué dependencias existirían respecto de sistemas, portales o aplicaciones gestionados por terceros. En todos los casos deberán garantizarse la seguridad, la protección de datos, la accesibilidad, la interoperabilidad, la disponibilidad del servicio, la trazabilidad de las operaciones y la coherencia de la experiencia de usuario.

Se valorará positivamente que las propuestas ofrezcan una arquitectura flexible que permita integrar las funcionalidades del ABT en los canales digitales actuales o futuros del CRTM, incorporar capacidades avanzadas de autoservicio, notificaciones, seguimiento de viajes y gastos, gestión de incidencias, recuperación de cuenta, soporte multicanal, analítica de uso y personalización de la experiencia, evitando dependencias tecnológicas innecesarias y manteniendo la capacidad de decisión y gobierno del CRTM.

¿Aplicará CRTM acuerdos de nivel de servicio (SLA) de conexión de red/transmisión de datos a los operadores para la transmisión de datos al back office de ABT?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el presente concurso de proyectos no establece en esta fase un régimen cerrado y definitivo de acuerdos de nivel de servicio aplicable a cada operador para la conexión de red o la transmisión de datos hacia el back office ABT. Dichos requisitos podrán concretarse en fases posteriores, en función de la arquitectura finalmente seleccionada, del modelo de integración con los operadores, de los modos de transporte afectados y de las decisiones que adopte el CRTM.

No obstante, sí se espera que la solución ABT contemple una arquitectura capaz de integrarse de forma segura, trazable y fiable con los sistemas de validación, venta, inspección, back offices de operadores, redes de venta, aplicaciones y demás sistemas externos que deban intercambiar información con el sistema central del CRTM. Esta integración deberá permitir la recepción de transacciones, el envío de parámetros, listas, configuraciones, actualizaciones y demás información necesaria para la correcta operación del sistema.

A alto nivel, los requisitos de conexión y transmisión deberán orientarse a garantizar la disponibilidad del servicio, la integridad de los datos, la trazabilidad de las operaciones, la seguridad de las comunicaciones, la sincronización de listas y parámetros, la recuperación ante fallos y la consolidación fiable de las transacciones generadas en los equipos de campo o sistemas de los operadores.

Debe tenerse en cuenta que el modelo actual BiT admite procesos de validación mayoritariamente offline y consolidación diferida de transacciones. En cambio, la evolución hacia un modelo ABT requerirá reducir progresivamente la latencia de intercambio de información, especialmente para aquellos procesos que dependan de

consultas, actualizaciones de listas, bloqueos, recargas telemáticas, autorizaciones, conciliación o control de fraude en plazos más próximos al tiempo real.

En consecuencia, la solución ABT deberá permitir definir, medir, monitorizar y auditar indicadores asociados a la calidad de las comunicaciones y de los datos intercambiados, tales como disponibilidad de interfaces, tiempos de transmisión, latencia de sincronización, completitud e integridad de transacciones, errores de comunicación, reintentos, colas pendientes, datos rechazados, actualización de listas y recuperación de información tras incidencias.

Los operadores y terceros integrados deberán adaptar sus sistemas, equipos, comunicaciones y back offices a los requisitos técnicos, protocolos, APIs, SDKs, mecanismos de seguridad y condiciones de disponibilidad que establezca el CRTM para la integración con el sistema ABT. La concreta asignación de responsabilidades, métricas, umbrales, procedimientos de seguimiento y eventuales consecuencias por incumplimiento se determinará en la documentación contractual, técnica u operativa que resulte aplicable en cada fase.

Se valorará positivamente que las propuestas incorporen mecanismos avanzados de monitorización, observabilidad, generación de alertas, cuadros de mando, auditoría de datos, gestión de incidencias, conciliación automática y operación degradada, de forma que el CRTM pueda supervisar el cumplimiento de los niveles de servicio definidos y asegurar la continuidad, seguridad y calidad de la operación del sistema ABT.

¿Puede aclarar si el sistema de gestión de incidencias GEIS y el sistema de monitorización de Madrid Digital son el mismo sistema? Si son diferentes, ¿se integrará el sistema ABT con ambos sistemas? ¿Puede también aclarar qué solución es el Sistema de Monitorización de Madrid Digital? ¿Puede proporcionar las API aplicables? ¿Se espera que integremos agentes de esa herramienta de monitorización en nuestro producto, o que compartamos los eventos de monitorización desde nuestro sistema?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que GEIS y el sistema de monitorización de Madrid Digital no deben entenderse necesariamente como el mismo sistema ni con la misma finalidad. GEIS es el sistema de gestión de incidencias utilizado en el entorno del CRTM, orientado al registro, seguimiento y tratamiento de incidencias, afecciones al servicio, quejas o sugerencias, mientras que la monitorización de Madrid Digital se refiere, con carácter general, a las capacidades corporativas de supervisión técnica de infraestructuras, aplicaciones, servicios, disponibilidad, rendimiento, logs, alertas y eventos operativos.

La solución ABT deberá estar preparada para integrarse con los sistemas de gestión de incidencias, soporte y monitorización que determinen el CRTM y Madrid Digital durante las fases de definición, implantación y operación. Dicha integración podrá incluir, según se concrete posteriormente, la generación o actualización de tickets, el intercambio de

estados, la remisión de eventos, alertas, métricas, logs e indicadores de disponibilidad, rendimiento, seguridad y continuidad del servicio.

En esta fase no se proporciona una relación cerrada de APIs, conectores, agentes o herramientas concretas de monitorización, ya que dependerán de la arquitectura finalmente seleccionada, del entorno de despliegue, de los procedimientos corporativos de Madrid Digital y de los requisitos que se definan para la operación del servicio. En particular, no debe interpretarse que el concurso imponga de forma cerrada la integración de un agente específico en el producto, ni que limite la posibilidad de compartir eventos y métricas desde la propia solución ABT mediante mecanismos normalizados.

En consecuencia, las propuestas deberán describir un enfoque flexible de integración con herramientas corporativas de ITSM y monitorización, contemplando interfaces seguras, documentadas y auditables para el intercambio de incidencias, eventos, alarmas, métricas, logs y estados operativos. Se valorará positivamente que las propuestas faciliten la observabilidad extremo a extremo, la detección temprana de incidencias, la generación automática de alertas, la trazabilidad de actuaciones, la elaboración de informes de servicio y la integración progresiva con GEIS, el futuro CRM y los sistemas de monitorización que determine Madrid Digital.

¿Puede aclarar la funcionalidad del sistema de gestión de incidencias GEIS? En concreto, ¿se utiliza para la monitorización de TI y/o la gestión de tickets de TI?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que GEIS es actualmente una herramienta de gestión de incidencias operativas del sistema de transporte, utilizada para registrar, seguir y tratar incidencias, afecciones al servicio, quejas, sugerencias, inspecciones u otras comunicaciones relacionadas con la operación y la calidad del servicio. Estas incidencias son comunicadas a CITRAM para su conocimiento, seguimiento y coordinación operativa.

GEIS no debe entenderse como una herramienta de monitorización técnica de infraestructuras, aplicaciones, comunicaciones o servicios TI, ni como el sistema corporativo principal de gestión de tickets técnicos de Madrid Digital. La monitorización técnica de disponibilidad, rendimiento, logs, alertas o eventos operativos podrá apoyarse en las herramientas corporativas que Madrid Digital determine en cada momento.

Debe tenerse en cuenta, además, que el concurso de proyectos del nuevo CITRAM prevé la evolución de las capacidades actuales de gestión e integración de información operativa, por lo que GEIS, o las herramientas que lo sustituyan o complementen, podrán evolucionar hacia soluciones con mayores capacidades de integración, explotación, coordinación y comunicación de incidencias.

A los efectos del futuro sistema ABT, no se impone en esta fase que GEIS sea el único sistema de gestión de incidencias ni que sustituya a las herramientas de soporte técnico, atención al cliente, monitorización o ticketing que puedan utilizar el adjudicatario, el CRTM o Madrid Digital. La solución deberá estar preparada para integrarse con GEIS, con el futuro

CRM del CRTM, con el nuevo CITRAM y con las herramientas corporativas de soporte y monitorización que se determinen en fases posteriores.

En este contexto, los concursantes podrán proponer, si lo consideran oportuno, mecanismos para incorporar en los canales de comunicación con los usuarios los avisos y alertas de servicio publicados en GEIS, en la web del CRTM o en otros canales oficiales del CRTM. Estas funcionalidades podrían plantearse tanto con carácter general para todos los usuarios como, de forma más avanzada, de manera personalizada en función de los datos de uso del sistema de transporte, de rutas o paradas habituales registradas por el usuario, o de modelos analíticos que permitan inferir patrones de movilidad, siempre con pleno respeto a la normativa de protección de datos, consentimiento, transparencia y gobierno del dato que resulte aplicable.

Se valorará positivamente que las propuestas faciliten la integración progresiva entre gestión de incidencias, atención al usuario, monitorización técnica, explotación de datos y comunicación de avisos de servicio, sin generar dependencias tecnológicas innecesarias ni limitar la capacidad de gobierno del CRTM.

Respecto a la elegibilidad para familia numerosa, ¿puede aclarar lo siguiente? Al registrarse para la elegibilidad del descuento de familia numerosa, ¿el sistema actual asocia cada medio asignado a una familia específica, o se emite a cada miembro de la familia un medio "apto para billete de familia numerosa" sin que exista asociación entre los medios?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que, en el sistema actual, los descuentos asociados a familia numerosa o discapacidad se gestionan mediante perfiles individuales vinculados a una tarjeta personal. Para reconocer el derecho, el solicitante debe acreditar su condición mediante la documentación correspondiente, que es comprobada conforme a los procedimientos establecidos por el CRTM.

Una vez reconocido el derecho, la tarjeta personal del titular incorpora el perfil tarifario que corresponda —por ejemplo, familia numerosa general, familia numerosa especial, discapacidad igual o superior al 65%, o combinaciones de estos supuestos—, lo que permite aplicar los descuentos o condiciones tarifarias previstas en cada momento.

Por tanto, el sistema no se basa en asociar todos los medios de una misma unidad familiar a una “familia” como entidad única, sino en reconocer, para cada usuario titular, el perfil o derecho que le resulte aplicable. Cada miembro que tenga derecho al descuento deberá disponer de su propia tarjeta personal con el perfil correspondiente vigente.

La vigencia, modificación o caducidad de estos perfiles depende de las reglas tarifarias, administrativas y documentales aplicables en cada momento. En consecuencia, el futuro sistema ABT deberá permitir gestionar perfiles individuales, acreditar o actualizar derechos, controlar su periodo de validez y aplicar correctamente los descuentos asociados a cada cuenta, token o soporte.

Se valorará positivamente que las propuestas contemplen mecanismos flexibles, seguros y trazables para la gestión de perfiles bonificados, incluyendo actualización de derechos, integración con fuentes administrativas autorizadas cuando proceda, control de caducidades, aplicación automática de descuentos y evolución hacia modelos account-based, manteniendo siempre la supervisión y capacidad de decisión del CRTM.

El Capítulo 2, Artículo 4 establece: "Gestión de transacciones, consultas de pago e incidencias: el sistema gestionará el registro y la trazabilidad de todas las transacciones realizadas por los usuarios. Los usuarios podrán realizar consultas sobre sus pagos y reportar incidencias. Se gestionarán las órdenes de devolución y cobro, así como la gestión de deuda". ¿Se requiere que el proveedor de ABT gestione las consultas y reclamaciones de los clientes, o será responsabilidad de CRTM utilizando las herramientas proporcionadas por el proveedor?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el proveedor de la solución ABT no asumirá, con carácter general, la atención directa de primer nivel a los usuarios ni la resolución administrativa de consultas, reclamaciones o incidencias frente al cliente final, salvo que en fases posteriores se determine expresamente otro modelo. La atención al usuario seguirá correspondiendo al CRTM y, en su caso, a los operadores, comercializadores o entidades que tengan asignadas funciones de atención conforme a los procedimientos vigentes.

No obstante, la solución ABT deberá proporcionar las herramientas funcionales, datos, trazabilidad e integraciones necesarias para que los equipos autorizados puedan gestionar dichas consultas e incidencias de forma eficaz. En particular, deberá permitir consultar transacciones, viajes, cobros, medios de pago, devoluciones, incidencias, estados de cuenta, deuda, bloqueos, regularizaciones y demás información relevante para la atención y resolución de casos.

La plataforma deberá facilitar, asimismo, la gestión de órdenes de devolución y cobro, la tramitación de deuda o impagos, la generación de evidencias, la auditoría de actuaciones y la integración con las pasarelas de pago, sistemas financieros, CRM, canales digitales y herramientas de atención o soporte que el CRTM determine.

Por tanto, el alcance mínimo esperado del proveedor ABT es aportar soporte de segundo nivel, capacidades de back-office, APIs, documentación, trazabilidad y asistencia técnica a los usuarios autorizados del CRTM, operadores o terceros integrados, de modo que estos puedan atender adecuadamente al usuario final. No se interpreta que el requisito obligue, por sí mismo, a externalizar en el proveedor ABT la relación directa con los viajeros.

Se valorará positivamente que las propuestas incorporen mecanismos que mejoren la experiencia de atención, como autoservicio en app o web, consulta clara del historial de viajes y pagos, generación automática de justificantes, seguimiento del estado de incidencias, trazabilidad de reclamaciones, notificaciones al usuario, automatización de devoluciones o regularizaciones y conexión con el futuro CRM del CRTM.

¿Asumirá CRTM toda la atención al cliente remota para incidencias de billeteaje, o permanecerá esta responsabilidad en los operadores? Se entiende que CRTM integrará su nuevo sistema CRM. ¿Utilizarán los operadores este CRM?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el CRTM mantiene actualmente la responsabilidad principal sobre la atención al usuario en materia de billeteaje, sin perjuicio de la participación de operadores, comercializadores u otros agentes en los ámbitos que les correspondan. Asimismo, el CRTM tiene previsto evolucionar sus herramientas de atención mediante la licitación de un nuevo sistema CRM orientado a las oficinas de gestión y a la mejora de la relación con los usuarios.

En el modelo actual, basado en un sistema CBT y en soportes físicos, muchas incidencias requieren la presencia del usuario en una oficina de gestión, especialmente cuando resulta necesario leer, actualizar, sustituir o intervenir directamente sobre la tarjeta física. Con la incorporación de una solución ABT, se espera que aumente de forma significativa el número de incidencias que puedan resolverse de manera remota, al estar vinculadas a cuentas, tokens, medios de pago, transacciones o reglas gestionadas desde el back office.

La distribución concreta de responsabilidades entre CRTM, operadores, oficinas de gestión, canales digitales y, en su caso, terceros que participen en la atención al usuario se definirá en fases posteriores, en función de la arquitectura ABT finalmente seleccionada, del alcance del CRM y del modelo operativo que determine el CRTM. En consecuencia, no puede anticiparse en esta fase si los operadores utilizarán directamente el futuro CRM, si se integrarán con él o si operarán mediante otros canales o herramientas autorizadas.

Como requisito mínimo, las propuestas deberán contemplar herramientas y procedimientos que permitan prestar asistencia remota a las oficinas de gestión para la resolución de incidencias relacionadas con el ABT. Esta asistencia deberá cubrir, al menos, el horario de apertura de dichas oficinas y permitir que personal especializado dé soporte en la resolución de incidencias complejas que no puedan ser resueltas directamente por los agentes de atención.

Además, se espera que la solución ABT proporcione herramientas de back-office, trazabilidad, consulta de cuenta, consulta de viajes y pagos, gestión de incidencias, devoluciones, deuda, bloqueos, regularizaciones, evidencias y documentación técnica suficiente para que los equipos autorizados puedan atender adecuadamente al usuario final, ya sea de forma presencial o remota.

Se valorará positivamente que las propuestas incluyan mecanismos que amplíen o mejoren este alcance mínimo, tales como autoservicio en app o web, resolución remota de incidencias frecuentes, integración con el futuro CRM, soporte multicanal, automatización de flujos de atención, seguimiento del estado de las reclamaciones, notificaciones al usuario y herramientas de ayuda al personal de atención, siempre manteniendo la gobernanza y capacidad de decisión del CRTM.

¿Tiene previsto CRTM permitir que los Operadores accedan al sistema CRM para resolver consultas de atención al cliente relacionadas con el ABT?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que sería deseable que el futuro modelo de atención al usuario permita, cuando resulte conveniente, la participación de operadores y otros agentes autorizados en la gestión de consultas o incidencias relacionadas con el ABT, incluyendo su posible acceso al futuro CRM del CRTM o su integración con este mediante los mecanismos que se definan.

No obstante, el presente concurso no predetermina en esta fase el modelo definitivo de acceso de los operadores al CRM, ni si dicho acceso será directo, mediante integración entre sistemas o a través de otros canales o herramientas autorizadas. Esta cuestión dependerá de la arquitectura ABT finalmente seleccionada, del alcance del nuevo CRM, de los perfiles de usuario, de las responsabilidades operativas y de las decisiones de gobernanza que adopte el CRTM.

En todo caso, cualquier participación de operadores en la atención de incidencias deberá realizarse con perfiles de acceso adecuados, trazabilidad completa de las actuaciones, separación de responsabilidades, protección de datos y respeto a los procedimientos que establezca el CRTM.

Se valorará positivamente que las propuestas contemplen modelos flexibles de integración con el CRM y con las herramientas de atención al usuario, de forma que el CRTM pueda habilitar, si lo estima oportuno, la colaboración de operadores, comercializadores u otros terceros autorizados sin perder la supervisión, la gobernanza ni la capacidad de decisión sobre la relación con los usuarios.

El Capítulo 2, Artículo 5 establece: "Opción de recibir notificaciones y alertas: los usuarios podrán elegir recibir notificaciones y alertas importantes relacionadas con su cuenta, sus viajes o el estado de los servicios de transporte público. Estas notificaciones podrán incluir alertas sobre saldos de cuenta, cambios de horarios o rutas, o promociones y descuentos disponibles". ¿Puede confirmar que la funcionalidad de notificaciones y alertas del ABT se limitará únicamente a la funcionalidad relacionada con la venta de billetes, y que toda la información/datos posteriores serán obtenidos por CRTM por otros medios?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el presente concurso de proyectos no limita necesariamente la funcionalidad de notificaciones y alertas del futuro sistema ABT a aspectos estrictamente vinculados con la venta o gestión de títulos de transporte. Parte del objetivo del concurso es precisamente que los concursantes definan y propongan funcionalidades adicionales o complementarias que puedan aportar mayor valor a la solución y mejorar la experiencia de los usuarios.

Como mínimo, el sistema deberá permitir notificaciones relacionadas con la cuenta, los medios de pago, títulos o productos tarifarios, saldos, operaciones realizadas, incidencias, devoluciones, bloqueos, cambios relevantes de estado y demás aspectos necesarios para la correcta gestión del servicio ABT.

Estas funcionalidades podrán apoyarse, en su caso, en información procedente del propio sistema ABT, de otros sistemas corporativos del CRTM, de CITRAM, de la web del CRTM, de

sistemas de atención al usuario, de canales oficiales de comunicación o de las fuentes que el CRTM determine. La concreta arquitectura, alcance e integración de dichas fuentes se definirá en fases posteriores, de acuerdo con la solución finalmente seleccionada.

En todo caso, cualquier funcionalidad de notificación, segmentación o personalización deberá respetar los principios de seguridad, protección de datos, consentimiento, transparencia, minimización, gobierno del dato y control por parte del CRTM, especialmente cuando se utilicen datos de uso, rutas habituales, preferencias del usuario o patrones de movilidad.

Se valorará positivamente que las propuestas incorporen un modelo flexible de notificaciones y alertas, configurable por el CRTM y por el usuario, que permita evolucionar desde comunicaciones básicas del sistema ABT hacia servicios avanzados de información personalizada, siempre sin generar dependencias tecnológicas innecesarias ni limitar la capacidad de decisión del CRTM.

Adicionalmente, los concursantes podrán plantear mecanismos de aviso sobre el estado de los servicios de transporte público, alteraciones de horarios o rutas, incidencias operativas, comunicaciones de interés general, promociones o descuentos disponibles, así como otros servicios de información al usuario que contribuyan a una experiencia más integrada, personalizada y útil.

El Capítulo 3, Artículo 9 establece: "El sistema ABT debe ser capaz de identificar y distinguir entre los diferentes tipos de validación (primera validación, transbordo interno/externo, validaciones sin entrada/salida, etc.), para lo cual requiere datos precisos sobre la operación. El adjudicatario deberá llevar a cabo las integraciones necesarias con los equipos de a bordo con el fin de obtener del sistema de ayuda a la explotación (SAE) los parámetros necesarios para realizar la validación conforme a los requisitos del sistema BIT. El objetivo es integrar toda la información de los SAE de los operadores con el sistema ABT, tanto a nivel de topología como de billeteaje". ¿Puede aclarar si todos los datos de horarios y topología están disponibles a través de CITRAM? Además, ¿existe un feed de datos GTFS en tiempo real disponible desde CITRAM que se pueda utilizar?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el CRTM dispone actualmente de sistemas corporativos que actúan como referencia para la topología de la red, las líneas, paradas, expediciones, calendarios y programación de servicios. En particular, GESTRA se utiliza como referencia maestra y automatizada de la topología y de la oferta planificada del sistema de transporte, evitando la replicación manual de dicha información en otros sistemas.

En el marco del nuevo CITRAM, estas capacidades deberán evolucionar hacia una plataforma integrada de referencia para la gestión operativa, la sincronización de datos maestros y la difusión de información al usuario. El objetivo es que los sistemas de los operadores y los sistemas corporativos del CRTM trabajen con datos coherentes y sincronizados sobre topología, horarios, calendarios, planificación fechada y oferta de servicios.

En el caso de los autobuses, la integración entre los sistemas de validación y venta embarcados y los SAE de los operadores se encuentra ya resuelta en parte en el ámbito de las validadoras actuales o está en proceso de evolución mediante la renovación de los sistemas ITS embarcados. Esta renovación se orienta al cumplimiento de estándares abiertos, en particular ITxPT-Madrid, de forma que los distintos subsistemas embarcados —SAE, validación y venta, comunicaciones, conteo u otros— puedan intercambiar la información necesaria de forma normalizada.

Por tanto, para la fecha de operación del futuro sistema ABT se espera que los autobuses dispongan de una integración suficiente entre SAE y validación/venta para que las transacciones puedan referenciarse correctamente a los datos de servicio necesarios, tales como línea, expedición, parada, sentido, vehículo, posición, hora, estado de servicio u otros parámetros operativos relevantes para aplicar las reglas de validación, transbordo, reconstrucción de viaje o liquidación que correspondan.

Asimismo, los operadores de autobús publican o deberán publicar desde sus SAE información dinámica de explotación, incluyendo, entre otros datos, posición de vehículos, tiempos estimados de llegada, estado del servicio, eventos e incidencias operativas. Esta información se integrará progresivamente en CITRAM y podrá ponerse a disposición mediante servicios o formatos normalizados, como GTFS estático, GTFS-RT u otros estándares que determine el CRTM.

En los modos ferroviarios, la situación puede variar según el operador y la configuración de la red. En general, los validadores se encuentran instalados en vestíbulos, accesos, estaciones o andenes, aunque en determinados modos tranviarios la validación puede realizarse en equipos embarcados. En estos modos, la disponibilidad de información en tiempo real y de feeds GTFS-RT no es homogénea en la actualidad. El CRTM trabaja en su evolución, pero no puede garantizarse en esta fase que toda la información GTFS-RT ferroviaria esté disponible para la fecha de operación del sistema ABT.

En consecuencia, las propuestas deberán contemplar una arquitectura flexible e interoperable, capaz de integrarse tanto con CITRAM y las fuentes corporativas de datos maestros como con los SAE, back offices de operadores y sistemas embarcados que resulten necesarios. La solución deberá admitir distintos niveles de disponibilidad de información por modo y operador, evitando dependencias rígidas de una única fuente de datos y permitiendo la evolución progresiva hacia una mayor disponibilidad de datos en tiempo real.

Se valorará positivamente que los proyectos propongan mecanismos robustos para la sincronización de datos maestros, la integración SAE-SVV, la validación de la coherencia entre topología y billeteaje, la explotación de datos en tiempo real, la operación degradada cuando no exista conectividad o información completa, y la adaptación a estándares abiertos que faciliten la interoperabilidad y eviten la dependencia tecnológica.

Se hace referencia a la integración con el SAE de cada operador. ¿Puede aclarar qué funcionalidad se habilita o qué transmisión de datos se espera de la integración con el SAE?

La integración con el SAE tiene por objeto que las validaciones, ventas y demás operaciones de billeteaje realizadas a bordo puedan quedar correctamente referenciadas al servicio de transporte que se está prestando en cada momento. No se trata de trasladar al sistema ABT toda la funcionalidad interna de explotación del SAE, sino de disponer de los datos operativos necesarios para aplicar las reglas de validación, reconstrucción de viaje, transbordo, liquidación, control de fraude, información al usuario y explotación analítica.

Información esperada:

- identificación del vehículo, operador, concesión o servicio, cuando proceda;
- línea, ruta, trayecto, sentido, expedición o viaje en curso;
- parada actual, parada anterior, siguiente parada y posición del vehículo en la ruta;
- fecha y hora del sistema, inicio y fin de expedición, incorporaciones o salidas de línea y eventos relevantes de explotación;
- estado del servicio, incidencias, desvíos, cancelaciones, retrasos, medidas de regulación u otras alteraciones operativas;
- datos necesarios para vincular cada validación o venta con la operación real del servicio y con los datos maestros de topología, horarios y planificación del CRTM.

En los autobuses, esta integración deberá apoyarse en los mecanismos normalizados de intercambio de información embarcada y con los sistemas centrales que determine el CRTM, en particular en el marco de la evolución hacia arquitecturas abiertas basadas en ITxPT-Madrid, MQTT/JSON u otros estándares que resulten aplicables. El objetivo es asegurar la coherencia entre los datos del SAE, del sistema de validación y venta y de los sistemas corporativos del CRTM.

No se facilita en esta fase una lista cerrada y exhaustiva de todas las funcionalidades internas de cada SAE, ya que pueden variar según operador, modo, proveedor tecnológico y evolución de los sistemas ITS. La solución ABT deberá ser capaz de integrarse con los SAE, back offices de operadores, equipos embarcados y sistemas corporativos que el CRTM determine, admitiendo distintos niveles de disponibilidad de información y permitiendo su evolución progresiva.

Se valorará positivamente que las propuestas incorporen mecanismos robustos de sincronización de datos maestros, validación de coherencia entre SAE y billeteaje, operación degradada ante ausencia temporal de datos, trazabilidad de eventos, control de calidad de datos, monitorización de latencias y capacidad de adaptación a estándares abiertos, evitando dependencias tecnológicas innecesarias y manteniendo la capacidad de gobierno del CRTM.

En el Capítulo 3, Artículo 10, hay un requisito que establece que "el futuro contratista deberá integrarse con los equipos de a bordo para obtener los parámetros de validación necesarios del sistema de ayuda a la explotación (SAE)". ¿Puede proporcionar la lista completa de funcionalidades que proporciona el sistema SAE y qué parámetros de validación posee el SAE?

Alcance de la respuesta

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el SAE es el sistema utilizado por los operadores para la ayuda a la explotación, regulación y seguimiento operativo del servicio. No obstante, el presente concurso no tiene por objeto proporcionar una lista cerrada y exhaustiva de todas las funcionalidades internas de cada SAE, ya que estas pueden variar según operador, modo de transporte, proveedor tecnológico, versión implantada y evolución de los sistemas ITS.

Funcionalidades relevantes a alto nivel:

- localización y seguimiento del vehículo en tiempo real;
- identificación de línea, ruta, trayecto, sentido, expedición o servicio en curso;
- control de regularidad, puntualidad, adelantos, retrasos y cumplimiento de horarios;
- apertura, cierre o cambio de servicio, incorporaciones y salidas de línea;
- gestión de incidencias, desvíos, cancelaciones, medidas de regulación y otros eventos de explotación;
- comunicaciones operativas entre conductor, centro de control y, en su caso, CITRAM;
- generación de información histórica y en tiempo real sobre la oferta efectivamente realizada.

A efectos del sistema ABT, no se pretende trasladar al sistema de ticketing toda la funcionalidad interna del SAE, sino obtener los parámetros operativos necesarios para que cada validación, venta u operación de billete pueda asociarse correctamente al servicio prestado. Estos parámetros podrán incluir, entre otros, identificadores de operador, concesión, vehículo, línea, ruta, sentido, expedición, viaje, parada, posición del vehículo, fecha y hora, estado del servicio, incidencias, desvíos o eventos relevantes de explotación.

Esta información será necesaria para aplicar, según proceda, reglas de primera validación, transbordo, validaciones sin entrada o salida, reconstrucción de viaje, cálculo tarifario, control de fraude, análisis de demanda, liquidación, información al usuario y explotación de datos.

En el ámbito de autobuses, esta integración deberá apoyarse en los mecanismos normalizados de intercambio de información embarcada y con sistemas centrales que determine el CRTM, en particular en el marco de la evolución hacia arquitecturas abiertas basadas en ITxPT-Madrid, MQTT/JSON u otros estándares que resulten aplicables. El objetivo es asegurar la coherencia entre los datos del SAE, del sistema de validación y venta, de los back offices de operadores y de los sistemas corporativos del CRTM, incluyendo CITRAM y GESTRA.

No se facilita en esta fase una relación completa de funcionalidades o parámetros específicos de cada SAE. La solución ABT deberá estar preparada para integrarse con los SAE, sistemas embarcados, back offices de operadores y fuentes corporativas que el CRTM

determine, admitiendo distintos niveles de disponibilidad de información según modo, operador y fase de implantación.

Se valorará positivamente que las propuestas incorporen mecanismos de sincronización de datos maestros, validación de coherencia entre SAE y billeteaje, operación degradada ante ausencia temporal de datos, control de calidad, trazabilidad de eventos, monitorización de latencias e interoperabilidad basada en estándares abiertos, evitando dependencias tecnológicas innecesarias y manteniendo la capacidad de gobierno del CRTM.

Existen requisitos de integración con los SAE y con CITRAM para los datos de topología de red y horarios. ¿Puede aclarar si todos los datos de topología y horarios son accesibles a través de CITRAM? Si no es así, ¿cuántos SAE adicionales requieren integración para obtener todos los datos de topología y horarios relevantes? Además, ¿puede aclarar qué estándar se utiliza para acceder a los datos?

En relación con la consulta planteada, debe señalarse que esta cuestión se encuentra relacionada con las aclaraciones anteriores sobre integración con SAE, CITRAM, GESTRA y fuentes corporativas de datos maestros. A alto nivel, el CRTM dispone de sistemas corporativos que actúan como referencia para la topología de la red, líneas, paradas, calendarios, horarios, expediciones y planificación de servicios, entre los que GESTRA constituye actualmente una fuente relevante de información planificada.

El nuevo CITRAM deberá evolucionar hacia una plataforma integrada de referencia para la gestión operativa, la sincronización de datos maestros, la información en tiempo real y la difusión de información al usuario. No obstante, no debe entenderse que, desde el primer momento, todos los datos de topología, horarios, planificación fechada, incidencias y operación en tiempo real de todos los modos y operadores estén necesariamente disponibles a través de una única interfaz de CITRAM.

En particular, la disponibilidad de información puede variar según el modo de transporte, operador, sistema SAE, grado de integración, fase de implantación del nuevo CITRAM y evolución de los sistemas ITS. Por ello, no se facilita en esta fase un número cerrado de SAE adicionales que deban integrarse ni una relación definitiva de interfaces aplicables.

La solución ABT deberá contemplar una arquitectura flexible e interoperable, capaz de integrarse con CITRAM, GESTRA, los SAE, los back offices de operadores, los sistemas embarcados y demás fuentes corporativas que el CRTM determine. Dicha arquitectura deberá admitir distintos niveles de disponibilidad y calidad de datos, así como una evolución progresiva hacia una mayor centralización y normalización de la información.

En cuanto a los estándares de acceso e intercambio de datos, deberán utilizarse los que determine el CRTM en cada caso, incluyendo, cuando proceda, estándares abiertos o formatos normalizados como ITxPT-Madrid, MQTT/JSON, GTFS estático, GTFS-RT u otros equivalentes. Se valorará positivamente que las propuestas faciliten la sincronización de datos maestros, la coherencia entre topología, operación y billeteaje, la operación

degradada ante ausencia temporal de datos y la adaptación progresiva a los estándares corporativos del CRTM.

¿Puede proporcionar la lista completa de funcionalidades que realiza el módulo SPAI?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que SPAI es el Sistema de Procesamiento Automático de Información del entorno BiT del CRTM. Su función principal es recibir, procesar, consolidar y poner a disposición del back office la información transaccional generada por el sistema de billeteaje, procedente de fabricantes, redes de venta, operadores de transporte, equipos de validación, equipos de inspección y otros sistemas integrados.

A alto nivel, SPAI interviene en la captura y tratamiento de transacciones de venta, recarga, validación, inspección, personalización, incidencias y otros eventos asociados al ciclo de vida de la tarjeta y a la operación del sistema. Estas transacciones se reciben a través del SID u otros mecanismos de intercambio definidos por el CRTM, se validan, se integran en los repositorios correspondientes y quedan disponibles para procesos de gestión, consulta, explotación de datos, liquidación y auditoría.

Entre sus funciones se encuentran, con carácter general, la recepción de ficheros o mensajes de transacciones, el control de duplicidades o inconsistencias, la identificación del origen de la información, la consolidación de validaciones y operaciones de venta, la generación de acuses o respuestas técnicas, la preparación de información para G-BiT, C-BiT, GLIIN, BI u otros sistemas corporativos, así como el soporte a procesos de seguimiento operativo, conciliación, liquidación y análisis de demanda.

No obstante, no se facilita en esta fase una lista completa y exhaustiva de todas las funcionalidades internas, servicios, interfaces, reglas de validación, formatos de mensaje o procedimientos técnicos de SPAI, por tratarse de un sistema operativo del entorno BiT cuya configuración concreta puede contener información técnica interna y evolucionar durante la transición al modelo ABT.

A los efectos del concurso, lo relevante es que la solución ABT sea capaz de generar, recibir, conservar, transformar y poner a disposición del CRTM las transacciones necesarias para asegurar la convivencia con BiT durante el periodo de transición y, en su caso, alimentar los sistemas que el CRTM determine. En particular, deberá permitir el intercambio de información con SID/SPAI o con los mecanismos equivalentes que se definan, garantizando seguridad, trazabilidad, integridad, auditabilidad y control de calidad de los datos.

Se valorará positivamente que las propuestas simplifiquen y mejoren los procesos actuales de intercambio y consolidación de transacciones, reduzcan latencias, faciliten la operación en tiempo real o cuasi real, mejoren la conciliación y auditoría, incorporen mecanismos de detección de anomalías y permitan una evolución ordenada desde el modelo card-centric actual hacia un modelo account-based, sin comprometer la continuidad del servicio ni la capacidad de gobierno del CRTM.

¿Puede proporcionar la lista completa de funcionalidades que realiza el módulo SID?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que SID es el Servidor de Intercambio de Datos del entorno BiT del CRTM. Su función principal es actuar como canal de recepción e intercambio de información transaccional entre los distintos actores del sistema de billeteaje y el back office central del CRTM.

A alto nivel, SID recibe o canaliza información procedente de fabricantes, redes de venta, operadores de transporte, sistemas embarcados, equipos de validación, equipos de inspección y otros sistemas autorizados. Entre dicha información pueden incluirse transacciones de venta, recarga, validación, inspección, personalización, puesta en circulación de soportes, incidencias técnicas o eventos necesarios para la operación del sistema.

Una vez recibida, la información es remitida o puesta a disposición de SPAI, que se encarga de su procesamiento, validación, consolidación e integración en los repositorios del sistema BiT. De este modo, SID actúa como punto de intercambio y entrada de datos, mientras que SPAI realiza el tratamiento automático posterior de las transacciones.

Entre sus funciones generales se encuentran la recepción segura de ficheros o mensajes, la identificación del origen de la información, el control del intercambio con terceros autorizados, la aplicación de reglas de nombrado, empaquetado, firma o conexión cuando proceda, y la trazabilidad de los envíos para su posterior tratamiento por los sistemas centrales.

No obstante, no se facilita en esta fase una lista completa y exhaustiva de todas las funcionalidades internas, interfaces, formatos de mensaje, reglas de seguridad, configuraciones, credenciales o procedimientos técnicos asociados al SID, por tratarse de un componente operativo del entorno BiT cuya información detallada puede contener elementos sensibles y evolucionar durante la transición al modelo ABT.

A los efectos del concurso, lo relevante es que la solución ABT sea capaz de intercambiar con el CRTM las transacciones y datos que deban almacenarse, tratarse o convivir con el sistema BiT durante el periodo de transición. En particular, deberá poder integrarse con SID/SPAI o con los mecanismos equivalentes que el CRTM determine, garantizando seguridad, integridad, trazabilidad, auditabilidad, control de calidad de los datos y continuidad de la operación.

Se valorará positivamente que las propuestas simplifiquen y mejoren los procesos actuales de intercambio de datos, reduzcan latencias, faciliten mecanismos más próximos al tiempo real, mejoren la conciliación y el control de errores, incorporen capacidades de monitorización y permitan una evolución ordenada desde el modelo actual card-centric hacia un modelo account-based, sin comprometer la continuidad del servicio ni la capacidad de gobierno del CRTM.

¿Puede proporcionar la lista completa de funcionalidades que proporciona el módulo G-BIT?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que G-BiT es la aplicación de gestión del entorno BiT utilizada para la administración de la Tarjeta Transporte Público y de distintos procesos asociados al sistema de billeteaje actual. Su finalidad principal es dar soporte a la gestión de tarjetas, usuarios, títulos, atención al público, facturación, listas de control, incidencias, liquidaciones, empresas con abono mensual e informes operativos y comerciales.

A alto nivel, G-BiT interviene en procesos como el alta lógica de tarjetas, la vinculación de tarjetas personales con sus titulares, la gestión de perfiles tarifarios, la emisión, renovación, sustitución o bloqueo de soportes, la administración de listas de tarjetas no autorizadas, la consulta de información asociada a tarjetas y operaciones, la gestión de determinadas incidencias y la obtención de información necesaria para procesos administrativos, comerciales, financieros y de atención al usuario.

Asimismo, G-BiT se relaciona con otros subsistemas del entorno BiT, como SECEBIT/LATSECU para procesos seguros vinculados al ciclo de vida de las tarjetas, SID/SPAI para el intercambio y procesamiento de transacciones, C-BiT para la consulta y explotación de información, GLIIN para procesos de ingresos y liquidaciones, y otros sistemas corporativos del CRTM que puedan requerir información de facturación, usuarios, títulos o actividad comercial.

No obstante, no se facilita en esta fase una lista completa y exhaustiva de todas las funcionalidades internas, pantallas, módulos, interfaces, reglas de negocio, permisos, perfiles de usuario o procedimientos operativos de G-BiT, por tratarse de una herramienta interna del sistema BiT cuya configuración puede contener información técnica u operativa sensible y evolucionar durante la transición al modelo ABT.

A los efectos del concurso, lo relevante es que la solución ABT sea capaz de cubrir o integrarse con las funciones esenciales actualmente soportadas por G-BiT que resulten necesarias durante la convivencia con BiT y durante la evolución hacia el nuevo modelo. En particular, deberá permitir gestionar cuentas, usuarios, tokens, soportes físicos y virtuales, perfiles, títulos o productos tarifarios, operaciones, incidencias, listas, trazabilidad, consultas, facturación, integración con atención al usuario y generación de información para explotación, liquidación y auditoría.

Se valorará positivamente que las propuestas simplifiquen y mejoren los procesos actuales de gestión, reduzcan dependencias operativas, faciliten la atención remota y el autoservicio, mejoren la trazabilidad y calidad de los datos, permitan una integración más ágil con CRM, BI, Big Data, sistemas financieros y operadores, y favorezcan una transición ordenada desde un modelo card-centric hacia un modelo account-based, manteniendo siempre la continuidad del servicio y la capacidad de gobierno del CRTM.

¿Puede proporcionar la lista completa de funcionalidades que proporciona el módulo CBIT?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que C-BiT es el sistema de consulta y explotación de información del entorno BiT del CRTM. Su finalidad principal es permitir el

análisis de la demanda registrada por el sistema de billeteaje, así como la consulta de datos de validación, venta y otros eventos transaccionales generados en la red de transporte.

A alto nivel, C-BiT permite explotar información procedente de BiT y cruzarla, cuando procede, con datos de oferta, topología, operadores, líneas, paradas, estaciones, títulos, perfiles, periodos temporales u otros atributos necesarios para el análisis del uso del sistema. Entre sus usos habituales se encuentran el análisis de validaciones, ventas, demanda por modo, línea o territorio, comportamiento de transbordos, detección de duplicidades o inconsistencias, seguimiento de errores, control de calidad del dato y generación de consultas o informes de apoyo a la planificación, explotación y toma de decisiones.

C-BiT se relaciona con otros sistemas del ecosistema CRTM, especialmente con BiT como fuente principal de transacciones de validación y venta, con GESTRA para el contraste con información de topología y oferta de transporte, y con las capacidades corporativas de Business Intelligence y Big Data del CRTM para la explotación avanzada de la información.

No obstante, no se facilita en esta fase una lista completa y exhaustiva de todas las funcionalidades internas, consultas, pantallas, informes, modelos de datos, interfaces o reglas de explotación de C-BiT, por tratarse de una herramienta interna cuya configuración puede evolucionar durante la transición hacia el modelo ABT.

A los efectos del concurso, lo relevante es que la solución ABT permita generar, conservar, estructurar y poner a disposición del CRTM la información necesaria para mantener o mejorar las capacidades actuales de consulta, análisis y explotación de datos. En particular, deberá facilitar el análisis de validaciones, viajes, productos tarifarios, cuentas, tokens, operaciones comerciales, incidencias, devoluciones, liquidaciones y demás información relevante para la gestión del sistema.

Se valorará positivamente que las propuestas incorporen capacidades propias de explotación de datos, reporting, cuadros de mando, APIs analíticas, modelos de datos documentados, trazabilidad, control de calidad, integración con GESTRA, Big Data, BI y CITRAM, así como mecanismos que permitan evolucionar desde consultas históricas y diferidas hacia modelos de análisis más próximos al tiempo real, sin comprometer la seguridad, el gobierno del dato ni la capacidad de decisión del CRTM.

¿Puede proporcionar la lista completa de funcionalidades que proporciona el módulo GESTRA?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que GESTRA es el sistema de información utilizado por el CRTM para la gestión de datos de transporte y constituye, en el modelo actual, una referencia maestra para la topología de la red y la oferta planificada. Su función principal es mantener información estructurada y actualizada sobre líneas, itinerarios, paradas, horarios, calendarios, expediciones, servicios, tramos y demás elementos necesarios para la planificación, explotación, facturación y análisis del sistema de transporte.

GESTRA se alimenta, entre otras fuentes, de los procesos de gestión y validación de modificaciones propuestos por los operadores a través de herramientas como GIW. Las modificaciones de topología, horarios, itinerarios, cuadros de servicio u otros datos comunes se incorporan al sistema una vez revisadas y aceptadas por el CRTM, permitiendo mantener una base de datos oficial y trazable de la oferta de transporte.

A alto nivel, GESTRA proporciona información necesaria para distintos procesos corporativos, incluyendo la planificación y actualización de la oferta, la sincronización de datos maestros con operadores, la relación con los sistemas de validación y venta, la explotación de datos de oferta y demanda, la generación de ficheros o feeds de información al usuario, los procesos de liquidación o facturación y la elaboración de informes para la gestión interna del CRTM.

GESTRA se relaciona con otros sistemas del ecosistema CRTM, como BiT y sus módulos de consulta y explotación, CITRAM, los sistemas de los operadores, las herramientas de Business Intelligence y Big Data, y los futuros sistemas que se definan para la gestión integrada de la información operativa y analítica. En el marco del nuevo CITRAM, está previsto evolucionar estas capacidades hacia una plataforma más integrada de datos maestros, operación en tiempo real e información al usuario.

No obstante, no se facilita en esta fase una lista completa y exhaustiva de todas las funcionalidades internas, pantallas, interfaces, reglas de negocio, formatos de intercambio o procedimientos operativos de GESTRA, por tratarse de una herramienta interna cuya configuración puede evolucionar y que, además, será objeto de transformación en el contexto del nuevo CITRAM y de la implantación del sistema ABT.

A los efectos del concurso, lo relevante es que la solución ABT pueda integrarse con las fuentes corporativas de datos maestros que determine el CRTM —incluyendo GESTRA, su evolución funcional o el nuevo CITRAM—, de modo que las transacciones de validación, venta, uso, liquidación y explotación analítica puedan vincularse correctamente con la topología, oferta, operadores, líneas, paradas, expediciones y demás referencias oficiales del sistema.

Se valorará positivamente que las propuestas contemplen mecanismos de sincronización de datos maestros, validación de coherencia entre topología, operación y billeteo, trazabilidad de versiones, integración con estándares abiertos y capacidad de adaptación a la evolución futura del ecosistema tecnológico del organismo.

¿Puede confirmar que la venta a bordo de billetes sencillos se retirará con la implementación del nuevo ABT?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que actualmente no existe una decisión adoptada ni una previsión concreta para retirar la venta a bordo de billetes sencillos. Esta posibilidad no está planteada en este momento, sin perjuicio de que el sistema ABT deba ser suficientemente flexible para adaptarse a futuras decisiones tarifarias, comerciales u operativas que pudiera adoptar el CRTM.

De hecho, durante 2024 se implantó en la red de autobuses del CRTM el pago con tarjeta bancaria EMV para la adquisición de billetes sencillos a bordo, con el objetivo de ofrecer a los viajeros medios de pago adicionales y facilitar el acceso al servicio.

Por tanto, la implantación del nuevo sistema ABT no debe interpretarse como una decisión de eliminación de la venta a bordo de billetes sencillos. Las propuestas deberán contemplar una arquitectura capaz de convivir con los modelos de venta y validación que el CRTM mantenga en cada momento, así como de evolucionar si en el futuro se modificaran las políticas tarifarias, los canales de venta o los medios de pago admitidos.

Se hace referencia en el pliego a la integración con la "información al usuario en las paradas". ¿Puede aclarar la funcionalidad que CRTM prevé y con qué sistema se realiza la integración?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que la información al usuario en paradas se presta actualmente mediante distintos soportes y tecnologías. Con carácter general, incluye información estática —como planos, esquemas, líneas y tablas de horarios en soporte gráfico o papel— y, en determinadas paradas, información dinámica mediante paneles de mensajería variable, que muestran tiempos estimados de llegada de los próximos autobuses y, en algunos casos, mensajes complementarios sobre el servicio.

Estos sistemas de información se alimentan, según el caso, desde los sistemas de los operadores —normalmente a partir de sus SAE— y, en determinados supuestos, desde CITRAM u otros sistemas corporativos del CRTM. La disponibilidad, tecnología y alcance funcional pueden variar por operador, ámbito territorial, tipo de parada y fase de modernización de los sistemas de información al viajero.

No se plantea que el sistema de ticketing deba intervenir de forma directa en la información que se publica en las paradas. La referencia incluida en los documentos del concurso debe entenderse como una descripción del ecosistema de información al usuario existente y de las posibles necesidades de interoperabilidad o coordinación con otros sistemas del CRTM.

Sin perjuicio de ello, los concursantes podrán proponer, si lo consideran oportuno, funcionalidades que mejoren la experiencia del usuario mediante la integración entre el sistema ABT y los canales de información disponibles, siempre que dichas propuestas sean compatibles con la arquitectura que determine el CRTM y no generen dependencias tecnológicas innecesarias.

En todo caso, deberá tenerse en cuenta que los sistemas de información en paradas utilizan tecnologías diversas y podrán modernizarse durante la vida del proyecto. Por ello, las propuestas deberán plantear enfoques flexibles, interoperables y evolutivos, capaces de adaptarse a distintos canales, fuentes de datos y niveles de disponibilidad de información.

¿Puede proporcionar diagramas de flujo de datos sobre la interoperabilidad de los componentes existentes dentro del sistema BIT, incluyendo las fuentes de datos?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el CRTM no facilita en esta fase diagramas técnicos detallados de interoperabilidad interna, interfaces, formatos de mensaje, credenciales, reglas de seguridad o flujos operativos completos del sistema BiT, por tratarse de información técnica y operativa interna que puede contener elementos sensibles y que, además, podrá evolucionar durante la transición hacia el modelo ABT.

No obstante, a efectos orientativos, puede describirse el flujo general de información del sistema BiT de la siguiente forma:

1. Fuentes de datos y generación de transacciones

Las transacciones se generan en los distintos puntos de interacción del sistema: fabricantes y personalizadores de tarjetas, oficinas de gestión, redes de venta, máquinas de venta, operadores de transporte, validadores, equipos de venta a bordo, equipos de inspección, aplicaciones digitales y otros sistemas autorizados. Estas transacciones pueden estar relacionadas con emisión, prepersonalización, personalización, venta, recarga, validación, inspección, incidencias, listas de control o cambios de estado de tarjetas y títulos.

2. Intercambio y procesamiento central

La información generada por estos actores se remite al entorno BiT a través de los mecanismos de intercambio definidos por el CRTM. A alto nivel, el SID actúa como servidor de intercambio de datos y canal de entrada de información, mientras que SPAI realiza el procesamiento automático posterior: recepción, validación, control de duplicidades o inconsistencias, consolidación e integración de las transacciones en los repositorios centrales.

3. Gestión, consulta, seguridad y explotación

Una vez consolidados los datos, distintos subsistemas del entorno BiT y del ecosistema CRTM los utilizan para sus respectivas finalidades. G-BiT da soporte a la gestión de tarjetas, usuarios, títulos, listas, incidencias, atención al usuario y procesos comerciales o administrativos. C-BiT permite la consulta y explotación de validaciones, ventas y demanda. SECEBIT/LATSECU interviene en los procesos seguros asociados al ciclo de vida de las tarjetas. GLIIN utiliza la información necesaria para ingresos y liquidaciones, y GESTRA aporta referencias de topología, oferta y planificación. Además, los datos pueden alimentar entornos de BI, Big Data, CITRAM u otros sistemas corporativos.

Esquema orientativo de flujo de transacciones

Fuentes de datos —fabricantes, oficinas, redes de venta, operadores, validadores, inspección y canales digitales— → SID —intercambio y recepción de datos— → SPAI —validación, depuración y consolidación— → Repositorios centrales BiT → G-BiT, C-BiT, GLIIN, BI/Big Data, GESTRA, CITRAM y otros sistemas corporativos.

Esquema orientativo de venta o recarga

Usuario → Punto de venta, máquina, oficina o canal digital → G-BiT/servicios del entorno BiT y, cuando proceda, SECEBIT/LATSECU → escritura o actualización del título en el soporte → generación de transacción de venta o recarga → SID/SPAI → repositorios centrales → explotación, atención al usuario, conciliación, liquidación e informes.

Esquema orientativo de validación

Usuario presenta la tarjeta en el validador → el equipo verifica localmente el soporte, el título y las listas aplicables → se registra la operación de validación en el equipo → la transacción se remite posteriormente al back office, directamente o a través del operador → SID/SPAI procesa y consolida la información → los datos quedan disponibles para C-BiT, G-BiT, GLIIN, BI/Big Data, control de calidad, auditoría y planificación.

Estos esquemas son necesariamente simplificados y no deben interpretarse como diagramas técnicos completos ni como una relación exhaustiva de todas las interfaces existentes. Su finalidad es ofrecer una visión funcional de alto nivel sobre las principales fuentes de datos, componentes de intercambio, procesos de consolidación y sistemas consumidores de la información.

A los efectos del concurso, lo relevante es que la solución ABT contemple una arquitectura abierta, interoperable y trazable, capaz de convivir con BiT durante el periodo de transición, generar y exponer las transacciones necesarias para los sistemas que determine el CRTM, integrarse con SID/SPAI o mecanismos equivalentes, y alimentar los sistemas corporativos de gestión, consulta, liquidación, BI, Big Data, CITRAM, CRM y atención al usuario.

Se valorará positivamente que las propuestas aporten modelos de integración claros, diagramas de arquitectura y flujos de datos suficientemente documentados, mecanismos de gobierno del dato, trazabilidad extremo a extremo, control de calidad, monitorización, conciliación y evolución progresiva desde el modelo card-centric actual hacia un modelo account-based, sin comprometer la continuidad del servicio ni la capacidad de gobierno del CRTM.

¿Cuántos socios B2B tiene CRTM y qué solicitan a CRTM (por ejemplo, empresas terceras que desean comprar grandes cantidades de billetes para empleados, estudiantes, etc., propietarios de comercios que venden tarjetas, etc.)? ¿Qué funcionalidad B2B tienen los módulos existentes para dar soporte a esto?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el CRTM mantiene actualmente acuerdos y relaciones con determinadas entidades públicas y privadas para la comercialización de abonos anuales u otros productos de transporte dirigidos a sus empleados, colectivos o usuarios vinculados. Asimismo, el CRTM puede recibir solicitudes de eventos, congresos, ferias empresariales u otras entidades interesadas en adquirir tarjetas o títulos precargados para su distribución entre asistentes, clientes o colectivos concretos.

No obstante, el número de socios o acuerdos B2B no debe entenderse como una magnitud cerrada ni estable, ya que depende de las necesidades comerciales, institucionales y

operativas de cada momento. Además, el modelo actual basado en tarjetas físicas presenta una complejidad logística relevante, especialmente cuando se trata de fabricación, prepersonalización, stock, distribución, entrega, activación, control de inventario y gestión de incidencias. Esta complejidad limita en la práctica la escalabilidad y agilidad de algunos acuerdos.

El CRTM está trabajando en la evolución de sus canales y soportes digitales, incluyendo posibles desarrollos que permitan distribuir tarjetas o credenciales digitales en smartphones, con el fin de facilitar la entrega directa al usuario final, reducir la dependencia de la logística física y mejorar la experiencia de uso.

A los efectos del futuro sistema ABT, se espera que las propuestas permitan una gestión más sencilla, flexible y escalable de acuerdos B2B con empresas, administraciones, centros educativos, organizadores de eventos, comercios u otras entidades. Esta gestión podrá incluir, entre otras funcionalidades, creación y administración de cuentas corporativas, asignación de productos o derechos de transporte a usuarios finales, distribución digital de credenciales o tokens, control de consumos, facturación, reporting, conciliación, límites de uso, caducidades, promociones o reglas específicas por colectivo.

En consecuencia, no se facilita en esta fase una relación cerrada de socios B2B ni de funcionalidades actuales específicas, ya que el objetivo del concurso es precisamente que los participantes propongan modelos que aporten mayor flexibilidad al CRTM y una mejor experiencia para los usuarios finales. Se valorará positivamente que las propuestas incorporen soluciones que simplifiquen la gestión de acuerdos B2B, reduzcan la dependencia de soportes físicos, permitan la distribución digital segura y faciliten la incorporación ágil de nuevos colectivos o entidades, manteniendo siempre la gobernanza y capacidad de decisión del CRTM.

¿Estarán todos los validadores equipados con lectores de código 2D antes de la puesta en marcha del sistema?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el CRTM se encuentra inmerso en un proceso de modernización de los equipos de validación y venta, orientado a permitir la convivencia del sistema actual con nuevos medios de acceso y pago, incluidos soportes digitales, tarjetas bancarias EMV y códigos 2D, como QR o Aztec.

En el ámbito de autobuses, las inversiones y renovaciones previstas en los sistemas embarcados contemplan validadores o equipos de venta y validación con capacidad de lectura de códigos 2D. Por ello, se espera que, para la puesta en marcha del sistema ABT, la flota de autobuses integrada disponga de equipos capaces de leer este tipo de soportes, sin perjuicio de las fases de implantación, homologación y certificación que resulten necesarias.

En los modos ferroviarios, la situación dependerá de la configuración de cada operador, estación, vestíbulo y línea de control de accesos. Como criterio funcional, deberá garantizarse que los usuarios dispongan de una alternativa razonable para acceder con

soportes basados en códigos 2D. A estos efectos, se prevé que, en los accesos y vestíbulos donde sea necesario, exista al menos una puerta, paso o equipo habilitado con lector de códigos 2D, sin que ello implique necesariamente que todas las barreras o canceladoras deban disponer de dicho lector desde el inicio.

En todo caso, la disponibilidad efectiva de lectores 2D estará condicionada a los procesos de modernización, integración con los sistemas de control de acceso, homologación, pruebas y puesta en servicio de cada operador. La solución ABT deberá diseñarse de forma flexible para operar con distintos niveles de despliegue de lectores y permitir una evolución progresiva de los soportes admitidos.

Se valorará positivamente que las propuestas contemplen mecanismos que faciliten la interoperabilidad con lectores 2D de distintos fabricantes, la validación segura de códigos QR o equivalentes, la operación degradada cuando proceda, la monitorización del despliegue y la transición ordenada hacia un modelo ABT multimodal y multitoken.

¿Puede proporcionar la marca, el modelo y la versión de Linux/Android de los dispositivos de inspección existentes actualmente en operación?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que actualmente existen distintos modelos de equipos y herramientas de inspección en función del operador y del ámbito de transporte. Metro de Madrid y EMT disponen de sus propios equipos y procedimientos de inspección, mientras que para el resto de operadores existe una herramienta desarrollada en el entorno del CRTM que permite dar soporte a las funciones de control e inspección.

No se facilita en esta fase una relación detallada de marcas, modelos, versiones de sistema operativo, configuraciones, credenciales, software instalado o características técnicas específicas de los dispositivos de inspección actualmente en operación, por tratarse de información operativa interna que puede variar por operador y que no resulta imprescindible para la formulación de las propuestas en el marco del concurso de proyectos.

Debe tenerse en cuenta, además, que el CRTM está valorando la modernización de las herramientas de inspección asociadas al sistema de billeteaje. Dicha evolución podrá consistir en el desarrollo de una nueva herramienta común para todos los operadores, en la adaptación de las herramientas existentes o en un modelo mixto que permita la convivencia de soluciones actuales y futuras durante el periodo de transición.

A los efectos del concurso, lo relevante es que la solución ABT contemple una funcionalidad de inspección segura, trazable e interoperable, capaz de verificar los distintos soportes, tokens o medios de validación admitidos —incluyendo tarjetas sin contacto, códigos QR o equivalentes y medios EMV cuando proceda—, así como de integrarse con los sistemas de inspección y sanción que determine el CRTM.

En consecuencia, las propuestas deberán describir el enfoque previsto para la inspección, los requisitos mínimos de integración con dispositivos existentes o futuros, los mecanismos de verificación segura, la operación online u offline cuando proceda, la

trazabilidad de actuaciones y la integración con los sistemas corporativos de gestión de incidencias, sanciones, atención al usuario y explotación de datos.

Se valorará positivamente que las propuestas faciliten la evolución hacia una herramienta de inspección común, flexible y multisoporte, que reduzca dependencias tecnológicas, mejore la experiencia de los equipos de inspección, permita la integración con los sistemas sancionadores del CRTM y garantice la continuidad del servicio durante la transición desde el modelo actual hacia el futuro sistema ABT.

¿Disponen todas las barreras de acceso de lectores de salida para habilitar el checkout?

gEn relación con la consulta planteada, debe indicarse que no todos los modos ni todas las barreras de acceso del sistema actual disponen de lectores de salida para habilitar un esquema generalizado de *checkout*. La existencia de validación de salida depende del modo de transporte, del operador, de la infraestructura de control de accesos y del modelo tarifario aplicable.

En términos generales, Cercanías es el modo en el que existe validación de entrada y salida de forma generalizada en la red. En otros modos ferroviarios la situación puede variar. En Metro de Madrid, el sistema tarifario se resuelve principalmente mediante validaciones de entrada y, en las estaciones o puntos donde se produce cambio de zona tarifaria, mediante barreras o controles de paso que obligan a realizar una nueva validación al cambiar de ámbito tarifario. Por tanto, no se trata de un modelo general de *tap-in/tap-out* en todas las estaciones.

En el caso de los autobuses urbanos, la tarifa aplicable es conocida en el momento de la validación, al tratarse de servicios con esquema tarifario plano o previamente determinado. En los autobuses interurbanos, la tarifa también se determina en el momento de la operación, ya que el usuario indica al conductor la parada o destino de bajada y este selecciona el recorrido correspondiente en el pupitre o equipo de venta, de forma que el validador opera con una tarifa conocida.

En consecuencia, el sistema actual no debe interpretarse como un sistema homogéneo de validación de entrada y salida en todos los modos y operadores. El futuro sistema ABT deberá ser suficientemente flexible para soportar tanto modelos de validación con tarifa conocida en el momento del acceso como posibles modelos de entrada/salida, reconstrucción de viaje o cálculo tarifario posterior.

Asimismo, la solución deberá estar preparada para adaptarse a futuras decisiones de política tarifaria u operativa que pudieran introducir validación de salida o mecanismos equivalentes en modos u operadores que actualmente no los utilizan. Se valorará positivamente que las propuestas permitan esta evolución sin requerir rediseños estructurales, manteniendo la interoperabilidad, la trazabilidad de los viajes y la correcta aplicación de las reglas tarifarias que determine el CRTM.

Si demostramos que nuestra solución QR es suficientemente segura, ¿es aceptable no obtener una firma digital del HSM de Madrid Digital para los códigos QR?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que las especificaciones preliminares del concurso establecen que los procesos de encriptación, firma o protección criptográfica de tokens y códigos QR deberán apoyarse en el HSM de Madrid Digital, en la medida en que se trate de operaciones criptográficas críticas del futuro sistema ABT.

Este requisito responde a la necesidad de mantener un modelo de seguridad homogéneo, auditable y gobernado por el CRTM y Madrid Digital para los elementos que permitan el acceso al sistema de transporte, especialmente cuando dichos elementos puedan operar como tokens de identificación o validación en un entorno multimodal y multioperador.

No obstante, debe tenerse en cuenta que el presente procedimiento se articula como un concurso de proyectos, orientado a la presentación de soluciones innovadoras para el futuro sistema ABT. En este contexto, las especificaciones técnicas preliminares deben entenderse como una guía de necesidades y requisitos identificados por el CRTM, sin perjuicio de que los concursantes puedan formular propuestas alternativas cuando consideren que aportan ventajas claras para la implantación, operación, seguridad, eficiencia o evolución del sistema de transporte.

En consecuencia, si un concursante plantea una solución para códigos QR que no utilice estrictamente la firma o protección criptográfica mediante el HSM de Madrid Digital, deberá justificar de forma expresa y suficientemente motivada por qué dicha solución ofrece un nivel de seguridad equivalente o superior, cómo garantiza la autenticidad, integridad, no reutilización indebida, trazabilidad y control de los códigos emitidos, y qué mecanismos permitirían al CRTM mantener la gobernanza, auditoría y supervisión de las operaciones criptográficas críticas.

El jurado evaluará las propuestas conforme a las pautas de valoración previstas en las bases, considerando, entre otros aspectos, la calidad, robustez y coherencia de la solución técnica, la seguridad, la interoperabilidad, la escalabilidad, la capacidad de evolución, la integración con los sistemas existentes o previstos del CRTM y el valor añadido que la solución pueda aportar al sistema de transporte público.

Por tanto, la exigencia de utilización del HSM de Madrid Digital debe entenderse como el criterio de referencia establecido en las especificaciones preliminares para las operaciones criptográficas críticas. Cualquier alternativa deberá estar técnicamente justificada, no podrá debilitar el modelo de seguridad ni reducir la capacidad de control del CRTM, y será valorada por el jurado en el conjunto de la propuesta, sin que esta aclaración suponga una aceptación previa de soluciones que se aparten de dicho criterio.

¿Cuántos modelos de TVM existen? ¿Puede proporcionar la marca/modelo y la información del back office?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que el sistema actual cuenta con distintos tipos de máquinas de autoventa y otros dispositivos de venta o recarga, gestionados por diferentes operadores y redes autorizadas. Entre ellos se incluyen, con carácter general, máquinas de autoventa de operadores ferroviarios, equipos de venta o recarga vinculados a redes comerciales autorizadas, oficinas de gestión, aplicaciones digitales y otros canales que interactúan con el entorno BiT y con los sistemas corporativos del CRTM.

No se facilita en esta fase una relación cerrada de marcas, modelos, versiones, configuraciones, proveedores o back offices concretos de las TVM actualmente en operación, por tratarse de información operativa interna que puede variar por operador, canal, contrato y evolución tecnológica. Además, la finalidad del concurso no es reproducir la arquitectura actual de cada máquina de venta, sino definir una solución ABT capaz de integrarse con los canales de venta y recarga que el CRTM determine.

A alto nivel, las máquinas y canales de venta actuales permiten operaciones como compra o recarga de títulos, consulta de información asociada a la tarjeta o soporte, generación de transacciones, registro de movimientos y comunicación posterior con los sistemas de back office. En el modelo BiT, estas operaciones se apoyan en herramientas y servicios del entorno de ticketing, incluyendo mecanismos de seguridad, autorización, intercambio de transacciones, consolidación y explotación de datos.

En el futuro sistema ABT, los dispositivos de venta existentes, incluidas las máquinas de autoventa y otros canales de red de venta, deberán mantenerse en la medida de lo posible y adaptarse al nuevo modelo mediante las integraciones que se definan. La solución ABT deberá poner a disposición APIs, SDKs, servicios de intercambio o mecanismos equivalentes que permitan realizar operaciones de venta, recarga, emisión, consulta, devolución o actualización, garantizando seguridad, trazabilidad, integridad de datos, conciliación y correcta imputación económica.

La responsabilidad concreta de adaptar cada TVM, sistema de venta o back office corresponderá al operador, gestor de la red o tercero responsable del canal, con la asistencia técnica y las especificaciones que aporte la solución ABT y bajo los criterios de integración, homologación y seguridad que establezca el CRTM. La distribución final de responsabilidades se concretará en fases posteriores, en función de la arquitectura seleccionada y de los acuerdos aplicables.

Se valorará positivamente que las propuestas contemplen una integración flexible con distintos tipos de TVM y back offices, reduzcan la dependencia de desarrollos específicos por canal, faciliten la incorporación de nuevos puntos de venta, permitan operación online u offline cuando proceda, y mejoren la monitorización, conciliación, auditoría y experiencia de usuario en los procesos de venta y recarga.

Los participantes que han sido preseleccionados para esta licitación cuentan con sistemas de billeteaje existentes y/o componentes de billeteaje operando en varios operadores relacionados con CRTM, donde se requerirá integración. Dado que esta fase de la licitación debe permanecer anónima y no debe proporcionarse ninguna información en nuestras respuestas que permita a los evaluadores determinar la identidad de los Participantes, ¿puede confirmar que no debe mencionarse ningún sistema existente que opere en Madrid ni ninguna integración existente, ya que esto revelaría la identidad del Participante?

En relación con la consulta planteada, debe recordarse que la fase 2 del concurso se rige por el principio de anonimato previsto en las bases. En consecuencia, las propuestas no deberán incluir nombres, logotipos, marcas corporativas, referencias comerciales, metadatos, firmas, direcciones, correos electrónicos, clientes concretos, proyectos identificables u otros datos o indicios que permitan conocer directa o indirectamente la identidad del concursante.

No obstante, esta obligación de anonimato no debe interpretarse como una prohibición absoluta de describir el enfoque técnico, la arquitectura propuesta, el modelo de implantación, las integraciones necesarias o el conocimiento funcional del ecosistema CRTM, siempre que dicha descripción se formule de manera neutra y no permita atribuir inequívocamente la propuesta a un participante determinado.

El mero conocimiento de sistemas, procesos o necesidades del CRTM no identifica necesariamente al concursante, ya que dicha información puede haberse obtenido legítimamente a través de las bases y anexos del concurso, aclaraciones publicadas, documentación pública de contratación, experiencia general en sistemas de transporte, relaciones ordinarias con operadores o integradores, participación en proyectos comparables, estándares técnicos del sector, información pública sobre el sistema de transporte de Madrid o análisis funcional realizado por el propio equipo participante.

Por tanto, los concursantes podrán explicar cómo prevén integrarse con sistemas existentes o futuros del CRTM, qué dependencias funcionales identifican, qué hipótesis de implantación manejan y cómo abordarán la convivencia o transición con sistemas actuales, siempre que eviten referencias que revelen su identidad o que permitan deducirla de forma clara por su experiencia previa, relaciones contractuales, denominaciones propias, soluciones propietarias, personal, clientes, operadores o integraciones específicas ya realizadas.

En caso de que resulte necesario mencionar experiencias, componentes o tecnologías propias para explicar la solvencia técnica del planteamiento, deberán describirse de forma genérica, sin identificar clientes, ubicaciones, contratos, marcas, nombres de producto, logotipos o referencias que puedan vincular inequívocamente la propuesta con un concursante concreto.

En consecuencia, no se establece una limitación adicional que impida describir adecuadamente el proyecto propuesto y su estrategia de implantación. La obligación es preservar el anonimato exigido por las bases, evitando cualquier dato o indicio que permita

identificar directa o indirectamente al participante antes de la apertura del sobre correspondiente.

¿Qué datos recibe actualmente CRTM de LOGISTA?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que LOGISTA actúa actualmente como una de las redes de venta externas autorizadas del CRTM, principalmente a través de establecimientos colaboradores, como estancos, para la venta, recarga y distribución de determinados títulos o soportes de transporte.

A alto nivel, el CRTM recibe de LOGISTA información asociada a la actividad de dicha red de venta, incluyendo datos de puntos de venta, operaciones de venta o recarga, soportes o tarjetas comercializadas, productos o títulos vendidos, importes, fechas y horas de operación, identificadores de transacción, anulaciones o regularizaciones cuando proceda, así como información necesaria para la conciliación, facturación, seguimiento comercial y control de la actividad.

Esta información se integra en el entorno BiT mediante los mecanismos de intercambio definidos por el CRTM y alimenta los procesos de gestión, consulta, explotación de datos, control de calidad, conciliación y, en su caso, liquidación económica. También permite verificar la coherencia de la información relativa a actores, puntos de venta, movimientos y facturación de la red comercial.

No se facilita en esta fase una especificación detallada de interfaces, formatos de fichero, estructuras de mensaje, reglas de validación o procedimientos operativos internos asociados a LOGISTA, por tratarse de información técnica y comercial que puede evolucionar y cuya concreción no resulta necesaria para la formulación de las propuestas en el marco del concurso de proyectos.

A los efectos del futuro sistema ABT, lo relevante es que la solución permita la integración con LOGISTA y con cualquier otra red de venta que determine el CRTM, de forma segura, trazable, auditable e interoperable. Dicha integración deberá permitir recibir y registrar operaciones, conciliar importes, gestionar incidencias, controlar puntos de venta, soportar anulaciones o ajustes y poner la información a disposición de los sistemas corporativos de explotación, atención al usuario, liquidación, BI y Big Data.

Se valorará positivamente que las propuestas simplifiquen la integración con redes de venta externas, reduzcan dependencias específicas por canal, faciliten mecanismos próximos al tiempo real, mejoren la conciliación y auditoría de operaciones, y permitan la incorporación ágil de nuevos comercializadores o modelos de venta durante la vida del sistema.

¿Está automatizado el reparto y la liquidación con LOGISTA, y con qué frecuencia se realiza?

En relación con la consulta planteada, debe indicarse que la actividad de LOGISTA como red de venta externa se integra actualmente en los procesos de facturación, conciliación,

control y, en su caso, liquidación económica del CRTM, a partir de la información de ventas, recargas, soportes comercializados, puntos de venta, importes, anulaciones, regularizaciones y demás operaciones comunicadas por dicha red.

A alto nivel, estos procesos se apoyan en el intercambio de información entre LOGISTA y el entorno BiT del CRTM, así como en los mecanismos internos de verificación, conciliación y explotación de datos que permiten contrastar las operaciones comunicadas con la información registrada en los sistemas corporativos. Parte del tratamiento puede estar automatizado mediante los sistemas actuales, si bien pueden existir actuaciones de revisión, contraste, validación o ajuste conforme a los procedimientos comerciales y económico-financieros aplicables.

No se facilita en esta fase una descripción detallada del grado exacto de automatización, calendario operativo, periodicidad concreta, interfaces, formatos, reglas de validación o procedimientos internos de liquidación con LOGISTA, por tratarse de información comercial, contractual y operativa que puede evolucionar y cuya concreción no resulta necesaria para la formulación de las propuestas en el marco del concurso de proyectos.

A los efectos del futuro sistema ABT, lo relevante es que la solución permita automatizar, trazar y auditar de forma adecuada las operaciones realizadas por LOGISTA y por cualquier otra red de venta que determine el CRTM. Esto incluye la recepción de operaciones, conciliación de importes, identificación de puntos de venta, control de anulaciones o regularizaciones, generación de información para facturación y liquidación, y puesta a disposición de los sistemas corporativos de gestión económica, BI, Big Data y atención al usuario.

Se valorará positivamente que las propuestas reduzcan la dependencia de procesos manuales, mejoren la conciliación automática, permitan disponer de información más próxima al tiempo real, faciliten la auditoría de operaciones y posibiliten la incorporación ágil de nuevos comercializadores o modelos de venta, manteniendo siempre la supervisión, la gobernanza y la capacidad de decisión del CRTM.