Este contrato podría obtener ayudas con cargo a los fondos procedentes del "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU", gestionado por el MITMA (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana de España).

ANEXO X: CONDICIONES TÉCNICAS

1 *Objeto*

El objeto de este procedimiento es la renovación integral de la tecnología del sistema de bicicleta pública compartida de la ciudad de Madrid, BiciMAD. Dentro del alcance de este pliego se incluye, de forma sintética:

- Suministro de las Bicicletas y Estaciones del Sistema
- Ejecución de las obras civiles necesarias para proveer energía a las estaciones electrificadas del sistema
- Sustitución de las actuales estaciones de BiciMAD por las nuevas estaciones
- Instalación de nuevas estaciones
- Licencias de uso del sistema y del software asociado al contrato
- Asistencia Técnica a nivel mantenimiento, formación y soporte a la operación.
- Desarrollo de evolutivos de producto
- Eventual suministro de repuestos y equipamiento específico.

En este anexo se definen las características técnicas que deben cumplir la tecnología suministrada y los servicios asociados a la misma objeto de este pliego. Estas características serán de obligado cumplimiento, siendo motivo de exclusión el no hacerlo.

2 *Condición inicial*

El objeto de este pliego tecnológico es el despliegue de un sistema de bicicleta pública en la ciudad de Madrid. **Cualquier especificación del sistema debe responder a condiciones de uso intensivo, propósitos industriales y con orientación antivandálica. Los componentes y elementos suministrados en cualquier caso deben cumplir con las normas de obligado cumplimiento y legislaciones aplicables.**

3 *Modo de Operación del sistema*

El sistema de bicicletas objeto de este pliego **se operará de forma híbrida**. El usuario podrá **tomar y dejar** su bicicleta tanto en una **estación física**, como en una **estación virtual**, como en **cualquier punto autorizado de la ciudad** (modo *free-floating*, lo que implica la inhabilitación de la finalización del viaje en áreas establecidas como no autorizadas). Además, se admitirá el ***overflow*** **de estaciones**. La definición de estas funcionalidades es la siguiente:

- *Estación Física:* Estación formada, de una forma general, por un kiosko o totem donde se instala los equipos necesarios para su funcionamiento y un número determinado de bases o sistemas alternativos para que la bicicleta quede fijada a esta estación tras la finalización de su viaje.
- *Estación Virtual:* Área georeferenciada en el sistema y señalizada físicamente en el entorno urbano en el interior de la cual el usuario puede iniciar y finalizar sus trayectos.

- *Operación free-floating:* El usuario puede iniciar y finalizar viajes dentro de un área amplia definido en el interior del municio de Madrid, exceptuando zonas georeferenciadas en las cuales no se pueden finalizar trayectos.
- *Overflow de estaciones:* Complemento en las estaciones físicas, donde el número de bicicletas ancladas a la estación es limitado. Mediante el overflow se habilita la posibilidad de finalizar trayectos en zonas aledañas a la estación cuando no existen anclajes disponibles.

El adjudicatario dispondrá en el sistema de los medios necesarios para permitir este tipo de operación en condiciones óptimas de usabalidad, seguridad y protección antivandálica.

4 Dimensionamiento del sistema y timeline de implantación

BiciMAD está llamado a dar cobertura a todos los distritos de Madrid y este escenario se dibuja, desde los estudios de cobertura realizados por EMT, con un sistema de aproximadamente **600 estaciones** y **7500 bicicletas.**

Teniendo en cuenta la reserva necesaria de operación, la flota total de bicicletas en el sistema será de **8.250** unidades.

Existen dos escenarios de dimensionamiento, los cuales dependen de la resolución del expediente de gestión directa del sistema en favor de E.M.T. y de decisión empresarial. Ambos escenarios exigen un **Inicio de la operación del sistema con fecha anterior al 1 de marzo de 2023.**

El alcance de este contrato se refiere al escenario 1 y el adjudicatario adquiere su compromiso de cumplimiento, aunque por decisión empresarial se tome definitivamente el escenario 2 u otros escenarios intermedios.

El licitador debe considerar el **encargo efectivo de los trabajos antes del 31 de mayo de 2022** y deberá aportar en su oferta un timing de implantación lo más detallado posible, el cual debe contemplar, al menos, las siguientes fases:

- Fase de Especificaciones
- Fabricación de bicicletas y estaciones
- Calendario de suministro de Bicicletas
- Recepción y Test de Bicicletas
- Calendario de Instalación y puesta en marcha de las Estaciones
- Desarrollos necesarios para cumplimiento de contrato
- Integración IT con MPASS
- Suministro stock inicial
- Suministro herramienta y equipamiento
- Despliegue de Software
- Pruebas de funcionamiento nuevo sistema
- Convivencia de ambas soluciones

- Inicio de la operación
- Electrificación de las estaciones, teniendo en cuenta un periodo de 15 días naturales entre la contratación de la energía y la disposición efectiva de la misma.

4.1 Escenario 1

En este escenario el adjudicatario **suministrará 8.000 bicicletas antes del 1 de marzo de 2023, suministrando 250 bicicletas adicionales antes del 1 de julio de 2023.** Además, **sustituirá las actuales estaciones de BiciMAD** (258, 6 de ellas dobles, con 2 totems) por estaciones electrificadas, considerando una mínima intervención de obra civil y la necesidad de legalización de las mismas debido al cambio del unifilar de la estación existente Se realizará adicionalmente el **montaje de hasta 286 estaciones no electrificadas y un mínimo de 50 estaciones electrificadas (obra civil incluida).**

Se prevee un máximo del 100 estaciones no electrificadas en el estadio final del sistema. Tras el inicio de la operación se electrificarán en años posteriores las estaciones necesarias a un ritmo mínimo de 120 estaciones/año, quedando el sistema en su **estadio final a 31/12/2024.**

4.2 Escenario 2

En este escenario el adjudicatario **suministrará 4.000 bicicletas antes del 1 de marzo de 2023.** Además, **sustituirá las actuales estaciones de BiciMAD** (258, 6 de ellas dobles, con 2 totems) por estaciones electrificadas, considerando una mínima intervención de obra civil.

En los dos años siguientes se completará la cobertura de BiciMAD con la instalación de 342 estaciones electrificadas. **El sistema llegará a su estadio final el 31/12/2024.** El suministro de bicicletas se llevará a cabo de una forma proporcional a la apertura de las nuevas estaciones, hasta las **8.250 unidades previstas.**

4.3 Convivencia entre sistemas

El servicio de bicicleta de la ciudad no podrá interrumpirse, por lo que se debe considerar una simultaneidad de operación del sistema actual con el proporcionado por el adjudicatario, tomando en consideración los siguientes aspectos:

Una vez se hayan sustituido un % de estaciones del sistema antiguo, determinado por EMT, se empezará la operación simultánea del sistema.

- Se crearán estaciones virtuales en todas las estaciones actuales del sistema de forma que las bicicletas del nuevo sistema podrán finalizar los viajes en las inmediaciones de las estaciones aún no sustituidas. El sistema antiguo funcionará de la misma forma, siendo responsabilidad de EMT la configuración del mismo.
- Las tarjetas actuales de BiciMAD cumplen con los estándares requeridos en el concurso para medios de acceso, por lo que los usuarios podrán desanclar indistintamente bicicletas del nuevo sistema y del antiguo. Igualmente, podrán acceder al nuevo sistema y al antiguo mediante APP.

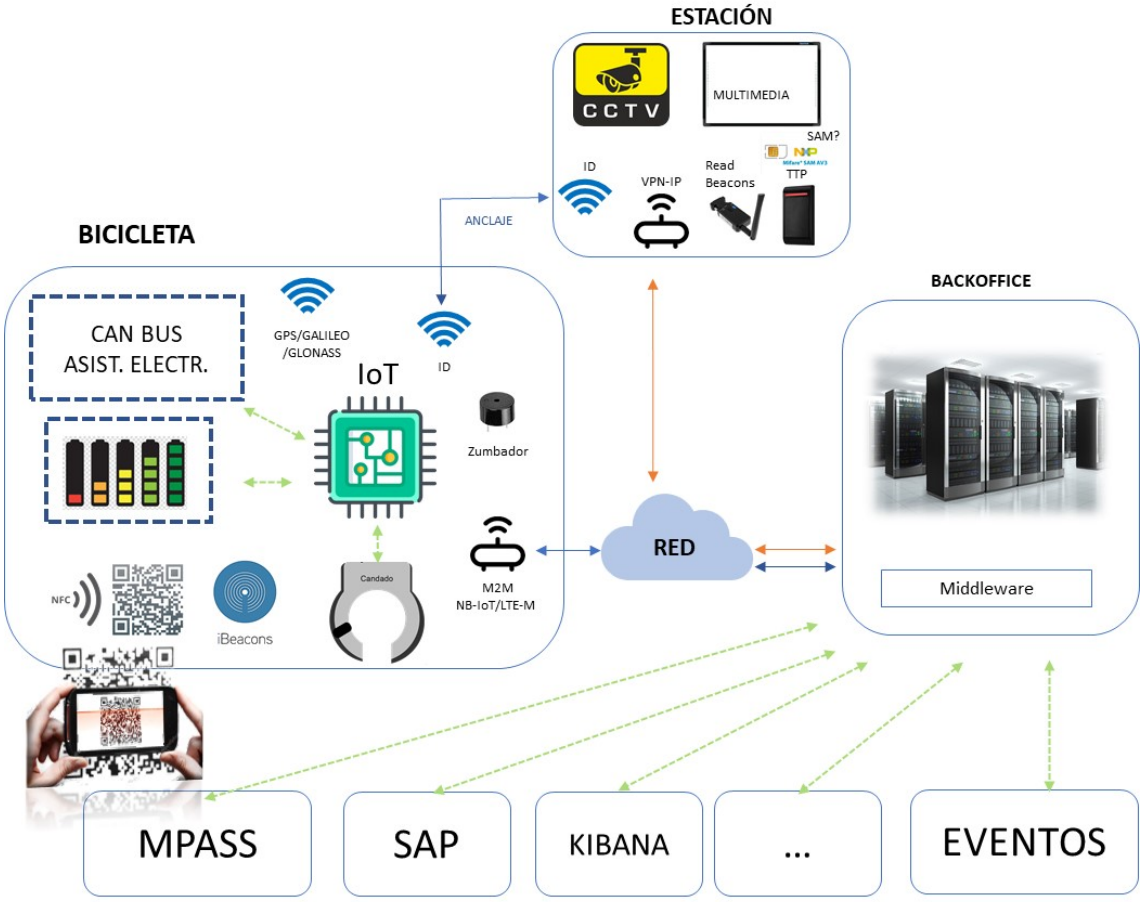
EMT podrá diseñar en la fase de especificaciones otro escenario de convivencia basado solamente en estaciones físicas. No obstante la solución aportada por el licitador debe ser compatible con el planteamiento inicial basado en estaciones virtuales.

5 Definición básica arquitectura de hardware y comunicaciones

La implementación de las funcionalidades requeridas en este pliego y las posibilidaes de ampliación futura en términos de nuevas características y escalabilidad, requieren de unos sistemas ITS y equipamientos mínimos cuya especificación básica se describe en este capítulo.

Todos los elementos y dispositivos presentes en el sistema deberán cumplir con la normativa europea vigente relativa a la compatibilidad electromagnética, seguridad eléctrica y límites de exposición humana a radiaciones de radiofrecuencia. Así mismo, su especificación deberá ser adecuada para su funcionamiento en un sistema de bicicleta pública, en relación a temperaturas de funcionamiento, resistencia a vibraciones, protección frente a polvo y humedad, resistencia a la oxidación y corrosión, así como cualquier otra característica determinante para el correcto funcionamiento del elemento en el sistema. El sistema deberá estar específicamente orientado a las condiciones presentes en la Ciudad de Madrid, evaluadas en sus extremos.

Como definición orientativa de la arquitectura de hardware que se espera esté presente en el sistema, se ofrece el siguiente esquema:



No obstante, este esquema es una propuesta que no excluye otras soluciones eficaces de arquitectura.

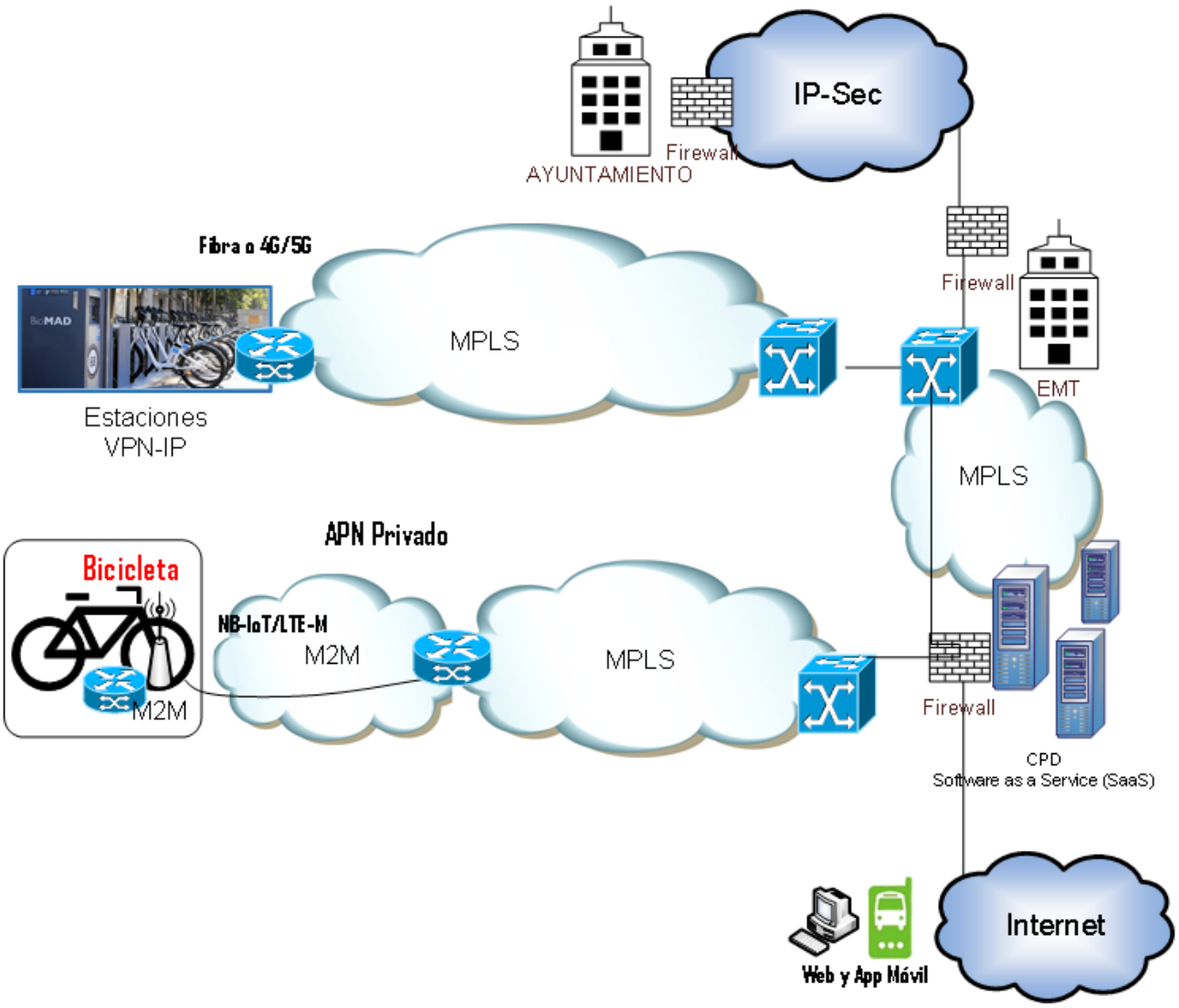
Tal como se ha descrito anteriormente, los componentes presentes en el sistema, particulamente los incluidos en las bicicletas o las estaciones, deben ser adecuados para un uso intensivo del mismo y su especificación debe estar orientada al entorno industrial. Todos los elementos deberán cumplir con las siguientes especificaciones, cuya relación no es exhaustiva:

- Certificado CE cuando sea aplicable
- Rango extendido de temperatura: mínimo entre -20ºC a 70ºC.

Con el objeto de comprobar la adecuación de los componentes del sistema al objetivo de utilización del mismo, el licitador expondrá en su oferta la arquitectura adoptada, esquema eléctrico y de conexionado de datos y facilitará la hoja de características de cada elemento con su ubicación en el sistema y su funcionalidad.

5.1 Software as a Service (SaaS) y comunicaciones

El diseño general de la arquitectura de telecomunicaciones y servicio de Software que el adjudicatario aportará en su proyecto es el que se muestra a continuación, con excepción de las comunicaciones MPLS de las estaciones que serán aportadas por EMT.



Se proveerá como un Software as a Service (SaaS) que se facturará de manera periódica junto con las telecomunicaciones por un coste fijo.

En la oferta, el licitador expondrá el esquema real de comunicaciones que plantea en su proyecto y los servicios contratados o caracterísiticas de su sistema para llevarlo a cabo.

5.1.1 CPD

La propuesta técnica será una solución basada en máquinas virtuales. La plataforma estará alojada en un Datacenter ubicado en la Unión Europea cuyo servicio y administración será responsabilidad del adjudicatario, con infraestructura de alto rendimiento que posea los más elevados estándares de seguridad y calidad que garanticen las expectativas de acondicionamiento, capacidad física, dimensionamiento y garantía de servicio de la solución.

El adjudicatario deberá disponer de una escalabilidad, rápida y eficaz, que permita dotar al entorno de la flexibilidad necesaria para crecer de forma puntual, tanto en la capacidad de proceso de los servidores como en el caudal de las comunicaciones, y dar una respuesta adecuada frente a acontecimientos extraordinarios que desborden la operativa habitual de la misma.

En la oferta técnica se presentará un plan detallado de la instalación, implantación y puesta en marcha de la solución.

Para dotar a la solución de continuidad y recuperación, el adjudicatario realizará los servicios de monitorización 24x7 que permitan la detección proactiva de posibles incidencias en la plataforma, permitiendo una actuación rápida en la recuperación. También se incluirán en este contrato los servicios de copias de seguridad.

Se realizarán labores preventivas y correctivas para garantizar la disponibilidad de la plataforma, tanto desde el punto de vista de hardware como de software base.

Sobre los servidores virtuales, se prestarán todos los servicios alcance de este procedimiento.

La sede donde resida el SaaS dispondrá de servicios de conectividad de fibra de alta velocidad por medio de, al menos, dos proveedores independientes.

El adjudicatario deberá implementar la posibilidad de que en el caso de caida de la red MPLS las aplicaciones/herramientas SaaS destinadas a la Operación y Mantenimiento del servicio BiciMad puedan ser accedidas por el personal de EMT a través de internet con las medidas de ciberseguridad adecuadas.

El CPD deberá tener al menos las siguientes características:

- Debe seguir los requisitos de TIER III o superior.
- Todos los componentes deberán estar redundados (N+1).
- Deberá contar con un sistema energético ininterrumpido (generadores auxiliares o UPS).
- Múltiples rutas de alimentación eléctrica y de enfriamiento, una sola ruta activa.
- Deberá contar con monitorización de la infraestructura 24x7x365.

El adjudicatario cumplirá con los siguientes requisitos de seguridad:

- El adjudicatario deberá proporcionar las medidas técnicas necesarias para evitar cualquier tipo de ciberamenaza, implantando sistemas de detección y respuesta avanzadas, Igualmente deberá

realizar un hacking ético o test de penetración con una frecuencia, al menos, anual, de modo que permita detectar cualquier falla en las medidas de seguridad establecidas.

- Confidencialidad y Protección de Datos de Carácter Personal - Con carácter general, la entidad adjudicataria del contrato tendrá la consideración de subencargado del tratamiento, siendo responsable del tratamiento la Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Ayuntamiento de Madrid. EMT actúa como encargado del tratamiento principal del responsable. El adjudicatario deberá firmar un contrato con EMT en el que asuma las mismas obligaciones que ha asumido EMT con el responsable del tratamiento. En particular, el adjudicatario deberá implantar las medidas de seguridad establecidas en el Esquema Nacional de Seguridad (categoría media), que resulten del Análisis de Riesgos del responsable del tratamiento. Adicionalmente, deberá implantar mecanismos para:
    - Garantizar la confidencialidad, integridad, disponibilidad y resiliencia permanentes de los sistemas y servicios de tratamiento.
    - Restaurar la disponibilidad y el acceso a los datos personales de forma rápida, en caso de incidente físico o técnico.
    - Verificar, evaluar y valorar, de forma regular, la eficacia de las medidas técnicas y organizativas implantadas para garantizar la seguridad del tratamiento.
    - Pseudonimizar y cifrar los datos personales, en su caso.

La entidad adjudicataria del contrato, o empresas contratadas para ejecutar este proyecto, se obligan a guardar estricto secreto de toda aquella información a la cual tengan acceso y del cumplimiento de todas aquellas medidas técnicas y organizativas que se establezcan para garantizar la confidencialidad e integridad de la información. Estas obligaciones subsistirán incluso tras finalizar y extinguirse este contrato.

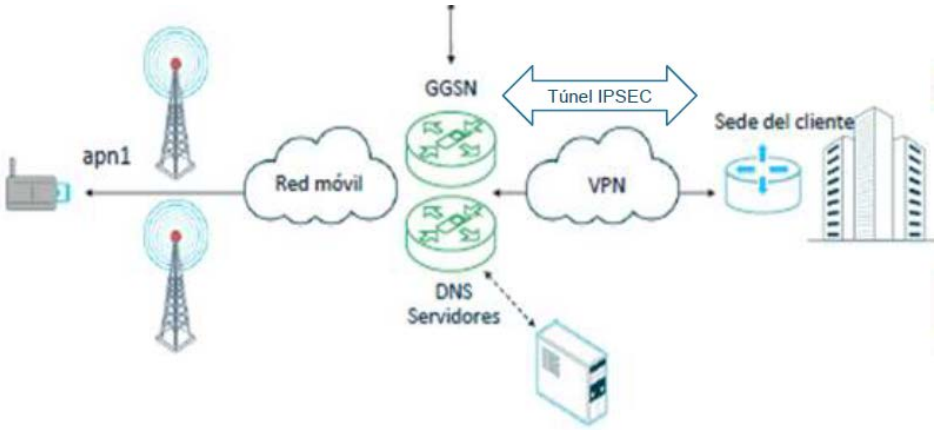
5.1.2 Comunicaciones en Bicicleta

Las comuniciones de la bicicleta serán provistas por el adjudicatario del proyecto. La tecnología 2G y 3G está presentando un escenario de obsolescencia paulatina, por lo que la tecnología de comunicación requerida en este proyecto será NB-IoT o LTE-M. Así mismo en la solución ofertada se debe contemplar comunicaciones con tarjetas SIM M2M. Estas tarjetas SIM tendrán una tarifa plana consolidada con las siguientes características:

- Posibilidad de interconexión en uno o más puntos de la red corporativa.
- Autenticación en base a distintos parámetros:
    - MSISDN
    - USUARIO@NEMÓNICO
    - CONTRASEÑA
- Imposibilidad de llamadas GSM.
- Tarjetas SIM rugerizadas o "de alta temperatura".

El Operador de telecomunicaciones dispondrá de una funcionalidad de seguridad que impida que dichas tarjetas SIM funcionen en un dispositivo que tenga un IMEI diferente a los habilitados previamente y alertas (ej. SIM comunica fuera de zona geográfica fuera de Madrid).

Ante una caida de la red MPLS del Operador el APN se podrá configurar para que utilice la red de internet, en vez de la intranet MPLS, y llegue hasta el CPD de los servicios SaaS.



5.1.3 MPLS en estaciones

Las estaciones dispondrán de comunicaciones MPLS, sin acceso a internet, que serán utilizadas para al menos los sistemas Multimedia y CCTV, en su caso. El adjudicatario las podrá utilizar también para propósitos propio del sistema en función de la arquitectura de su solución (monitorización, operación, etc.). Estas comunicaciones las proveerá EMT y no el adjudicatario bajo las condiciones expuestas.

5.1.4 Acceso a Internet

El adjudicatario deberá disponer de un acceso a internet con el ancho de banda necesario para que los clientes puedan hacer uso de la aplicación móvil y web de una forma fluida y eficaz.

5.1.5 Ayuntamiento

En la actualidad el Ayuntamiento de Madrid dispone de una serie de aplicaciones para la auditoría, consulta y gestión del servicio de BiciMad que requiere de comunicaciones seguras para su correcto funcionamiento. El adjudicatario, en su CPD, habilitará este tráfico de datos a través de EMT para que sea entregado al Ayuntamiento.

5.1.6 Telecomunicaciones Seguras en Sede de EMT

El adjudicatario deberá incluir un servicio de telecomunicaciones seguras a la Sede de EMT, sobre MPLS, para dar conectividad al servicio SaaS del adjudicatario con EMT. Mediante estas comunicaciones se realizarán las integraciones con las aplicaciones de EMT y se utilizarán las aplicaciones requeridas para llevar a cabo el alcance del contrato. EMT y el adjudicatario deberán acordar previamente los direccionamientos utilizados para evitar solapamientos.

6 Mantenimiento Tecnológico de componentes de software y hardware

El adjudicatario del contrato será responsable del mantenimiento de todos los servicios necesarios para el correcto funcionamiento del sistema a nivel de arquitectura, comunicaciones y software. Específicamente, como mínimo, el adjudicatario realizará:

- Mantenimiento de servicios centrales de comunicación
- Asegurar el rendimiento del sistema con el fin de mantener una experiencia fluida de usuarios y operadores.
- Monitorización en tiempo real y sistema de aviso ante anomalía.
- Histórico de funcionamiento y disponibilidad del sistema, accesible para consulta en cualquier momento por EMT. Manteniendo un histórico de diez años de todos los datos generados por el sistema.
- Atención a EMT 24 horas ante fallos en el funcionamiento del sistema en castellano.
- Verificación del estado de los equipos de manera planificada y/o puntual.
- El adjudicatario deberá poner a disposición de EMT, al menos, un entorno de desarrollo a nivel de backend y otro entorno completo de pruebas-laboratorio dedicado para EMT con todo el hardware –incluyendo estación, bicicletas y el resto de elementos- y software.

El adjudicatario deberá garantizar el funcionamiento y el rendimiento del sistema, bajo la perspectiva de los siguientes atributos:

- Disponibilidad del sistema para su utilización
- Confidencialidad en el acceso a la información
- Mantenimiento de las funcionalidades establecidas.
- Rendimiento y velocidad del sistema
- Seguridad interna y externa para asegurar la ausencia de errores, incidencias y accesos no autorizados.
- Interoperabilidad con terceros sistemas
- Integridad de la información
- Mantenibilidad.
- Escalabilidad.

El hardware será dimensionado para poder procesar de una forma fluida, como mínimo, las siguientes condiciones de operación:

- 150% del parque de diseño de bicicletas
- Número diario de viajes: 1,5 * Parque de diseño de Bicicletas * 8 viajes
- Usuarios del sistema: 1,5 * Parque de diseño de Bicicletas * 45 usuarios del sistema, entre todas las modalidades de uso.

El hardware se irá adecuando a las condiciones de servicio según este evolucióne. El crecimiento previsto del sistema se desarrolla en el epígrafe 4.

Igualmente, el adjudicatario realizará el mantenimiento correctivo de hardware necesario para cumplir con los niveles de servicio establecidos y evitar incidencias en el sistema. En este sentido, ante una avería en el sistema, se sustituirá o reparará el/los componentes necesarios para adecuarse a los tiempos máximos de reparación considerados en los niveles de servicio. Con esta finalidad, el adjudicatario debe disponer de un

stock mínimo de elementos susceptibles de sufrir acciones correctoras, de manera que cuando surja la necesidad se disponga de los recambios, los documentos necesarios y el personal técnico asignado anteriormente.

En relación al sofware y a la información almacenada, el adjudicatario será responsable de:

- Monitorización en tiempo real de funcionamiento de las aplicaciones, de usuario o de gestión, así como de la página web del sistema, con el fin de detectar anomalías y anticipar problemas.

6.1 Mantenimiento de la información

El licitador ofertará un mantenimiento de la información del sistema adecuado y completo relacionado con la información disponible en el sistema. En este sentido, se considera esencial:

- La realización de copias de seguridad.
- La realización de una auditoria de redes y comunicaciones de manera periódica y programada.
- La creación y la actualización de la documentación del sistema en términos de:
    - Datos, procesos y flujos de trabajo: El adjudicatario tendrá que poner a disposición de EMT la documentación del modo en el que se almacenan y gestionan los datos en el servicio. Esta documentación se tendrá que actualizar cada vez que se realice una actuación.
    - Actividades preventivas realizadas: Esta documentación incluirá un registro cada vez que se haga un cambio en el sistema de datos a causa de una acción de mantenimiento preventivo.

6.2 Mantenimiento evolutivo

Durante la vigencia del Contrato, EMT podrá solicitar servicios de desarrollo evolutivo que conlleven la programación de nuevas funcionalidades del software, así como la modificación del software existente, con el objeto de aumentar, disminuir o cambiar las funcionalidades y/o el desarrollo de nuevas versiones. El adjudicitario deberá realizar una toma de requirimientos y documentarlos antes de que la fábrica de software los lleve a cabo.

Asimismo, el adjudicatario propondrá regularmente propuestas para evolucionar, mejorar e incrementar las funcionalidades del software vigente en cada momento y, adicionalmente, nuevas soluciones de hardware encaminadas a la mejora del nivel de servicio de la infraestructura física de los servidores.

Respecto de los nuevos desarrollos, el adjudicatario dará una garantía de treinta (30) días, a contar desde la fecha de puesta en producción, plazo durante el cual se garantizará el funcionamiento del nuevo desarrollo y, en su caso, la corrección de cualquier anomalía que le sea comunicada por EMT.

Dentro del marco de mantenimiento evolutivo del software, estará incluido, sin coste adicional, el despliegue remoto.

Se establecerá, de forma estimativa, 1.300 horas de desarrollo por año que pueden ser utilizadas de acuerdo a las necesidades de EMT. En la estimación de horas a facturar por cada evolutivo, solo se tendrá en cuenta las que conlleva la programación o desarrollo de la funcionalidad, por lo tanto el precio de esta hora deberá contemplar de forma proporcional las labores adicionales como la recogida de requerimientos, análisis, desarrollo, pruebas, puesta en marcha en producción del desarrollo y entrega de la documentación.

Los desarrollos evolutivos desarrollados para este proyecto serán propiedad intelectual de EMT. Tanto el diseño, especificaciones de los protocolos de comunicaciones, modelos de datos, código fuente desarrollado, etc. Solo podrá ser reutilizado previa autorización expresa de EMT.

6.3 Tratamiento de datos y seguridad en la información

El adjudicatario tendrá que verificar que cualquiera de los sistemas desarrollados y/o objeto de mantenimiento cumplen con lo establecido en el reglamento Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE ("Reglamento general de protección de datos" o "RGPD").

El adjudicatario dispondrá de 12 meses después de la entrada en servicio y una vez realizado el análisis de riesgos correspondiente, para implementar las medidas técnicas y organizativas que garanticen la integridad, disponibilidad , confidencialidad, trazabilidad y autenticidad de los sistemas de información tal y como se establece en el Esquema Nacional de Seguridad para sistemas con categoría de Nivel Medio y obtener tanto la certificación de su cumplimiento como de la conformidad con la ISO 27001, debiéndose mantener ambas a lo largo de la duración del contrato. Adicionalmente, de acuerdo con el artículo 32 del RGPD, el adjudicatario deberá implantar medidas técnicas y organizativas apropiadas para garantizar un nivel de seguridad adecuado al riesgo, que en su caso incluya, entre otros:

- La seudonimización y el cifrado de datos personales
- La capacidad de garantizar la confidencialidad, integridad, disponibilidad y resiliencia permanentes de los sistemas y servicios de tratamiento
- La capacidad de restaurar la disponibilidad y el acceso a los datos personales de forma rápida en caso de incidente físico o técnico
- Un proceso de verificación, evaluación y valoración regulares de la eficacia de las medidas técnicas y organizativas para garantizar la seguridad del tratamiento.

En el caso de que se utilice el sistema de pago del adjudicatario, el mismo deberá atender al estandar *PCI DSS*:

El estándar de seguridad de datos para la industria de las tarjetas de pago (PCI DSS) presenta doce requisitos como conjunto de controles de seguridad que las empresas están obligadas a implementar para proteger los datos de las tarjetas de crédito y cumplir con los requisitos que se han desarrollado y mantenido por parte del Consejo de Normas de Seguridad de la Industria de Tarjetas de Pago (PCI).

Asimismo, la propiedad de todos los datos referentes a usuarios del servicio, activos, usos y facturación del servicio serán de EMT y, por lo tanto, su uso (almacenamiento, organización, acceso y tratamiento) queda restringido por parte del adjudicatario a la gestión efectiva del servicio.

Cualquier otro uso deberá ser aprobado por EMT y siempre tendrá que estar alineado bajo los requisitos legales aplicables; además, el incumplimiento de esta norma es un motivo de inicio de las acciones legales que la entidad considere oportunas.

7 Definición Técnica de las bicicletas

En este capítulo se definen las especificaciones que deben cumplir las bicicletas suministradas bajo este procedimiento de contratación.

7.1 Aspectos constructivos

Las bicicletas suministradas cumplirán con la siguiente especificación relacionada con aspectos constructivos.

- Las bicicletas suministradas en este pliego estarán fabricadas en aleación de aluminio resistente al uso intensivo y a las condiciones climáticas
- La bicicleta ofertada será de tipo urbano, , de cuadro de barra baja, cómoda, ergonómica y de dimensiones adecuadas para jóvenes, adultos, mujeres u hombres con una altura mínima de 1,5 m.
- El sistema de anclaje con la estación deberá estar totalmente integrado en el chasis de la bicicleta. Se tendrá que garantizar que la bicicleta acoplada al dispositivo de anclaje solo pueda ser liberada por un usuario autorizado o por el personal de mantenimiento, de modo que se minimice la posibilidad de ser liberada ilícitamente
- El peso máximo del conjunto será de 30 Kg
- La bicicleta dispondrá de guardabarros en las dos ruedas. El diseño de los guardabarros será tal que en el caso de que se monte un usuario sobre el guardabarros trasero, la bicicleta quede frenada.

7.2 Especificación Electromecánica

La definición electromecánica de la bicicleta se expone a continuación

- ***Componentes y cableados:*** Los componentes y cableados accesibles desde el exterior de la bicicleta será el mínimo posible, estando los mismos preferentemente integrados en el chasis o dispuestos en su interior, de forma que queden protegidos contra el vandalismo. El cableado de la bicicleta cumplirá, como mínimo con la especificación IPX4.
- ***Ruedas:*** El tamaño de rueda será superior de 24". El licitador pueda ofertar soluciones basadas en cámara o sin cámara, con cubierta reforzada ante pinchazos.
- ***Cambio de Velocidades:*** La bicicleta dispondrá de un cambio de entre tres y cinco velocidades tipo Shimano Nexus. El accionamiento del cambio irá ubicado en la parte derecha del manillar y deberá poder accionarse sin soltar el mismo.
- ***Iluminación:*** El sistema de iluminación de la bicicleta se definirá acorde a la normativa aplicable y se conformará, al menos, por un faro delantero y una luz de posición trasera. Este sistema se activará automáticamente al inicio del viaje y se apagará tras su finalización.
- ***Elementos reflectantes:*** La bicicleta dispondrá de elementos reflectantes en, al menos, pedales y llantas.
- ***Avisador Acústico:*** La bicicleta dispondrá de un avisador acústico, accionable por el usuario.
- ***Pedales:*** Los pedales serán metálicos y antideslizantes. Dispondrán además de un recubrimiento plástico que reduzca los daños causados entre bicicletas durante el proceso de redistribución y almacenaje.

- *Guardabarros:* La bicicleta equipará guardabarros delantero y trasero, cubriendo este último, como mínimo, el 25% del área del círculo de la rueda.
- *Frenos:* Los frenos serán de tipo roller, tambor o disco.
- *Transmisión:* será por cadena, correa o conjunto rígido de engranajes. En cualquier caso admitirá la maniobra de contrapedal, sin frenar la unidad. La transmisión deberá estar cubierta en gran parte de su longitud con el objetivo de evitar el contacto con la ropa.
- *Sillin:* tendrá altura regulable, con sistema de marcaje de altura para facilitar su uso. La fijación de la altura del sillín se realizará mediante un cierre rápido y tanto éste como la tija tendrá un diseño antivandálico que evite su extracción y/o robo.
- *Manillar:* Ergonómico y de uso fácil.
- *Cesta:* Su diseño será funcional y permitirá el transporte de una bolsa de tamaño medio o un portafolios tipo A4
- *Elementos de Desmontaje y fijación de la bicicleta:* Tornillos, elementos de unión y/o fijaciones tendrán propiedades antivandálicas, siendo necesarias herramientas específicas no habituales para su manipulación

7.3 Asistencia eléctrica

Todas las bicicletas dispondrán de una asistencia por motor eléctrico al pedaleo con las siguientes funcionalidades o especificaciones:

- El perfil de asistencia será configurable y se definirá de forma definitiva en la fase de especificación, tras la firma del contrato.
- La asistencia eléctrica será desconectable por el usuario y la resistencia del conjunto eléctrico sobre la inercia de marcha debe ser mínima.
- El motor será de 250W y ofrecerá una resistencia mínima en la marcha con la asistencia desconectada.
- La asistencia eléctrica se debe desconectar automáticamente en estas circunstancias:
    - Activación del freno
    - Velocidad superior a un valor parametrizable. Inicialmente 25Km/h
    - Ausencia de Pedaleo

En relación a la batería, las especificaciones serán las siguientes:

- La batería será de Litio, de alta calidad, sin plomo
- La autonomía mínima de la batería será de 50 Km, en condiciones de asistencia estandar.
- El tiempo máximo de recarga del 80% batería será de 3 h
- La carga de la batería se iniciará en el anclaje de la bicicleta a la base sin acciones adicionales, cuando la carga de esta se encuentre entre entre un valor mínimo y un valor máximo que será configurable en el sistema.
- La batería debe ser extraible para practicar Battery Swap (intercambio de batería). El tiempo de sustitución no será superior a un minuto.

7.4 Sistema de bloqueo de la bicicleta fuera de estación

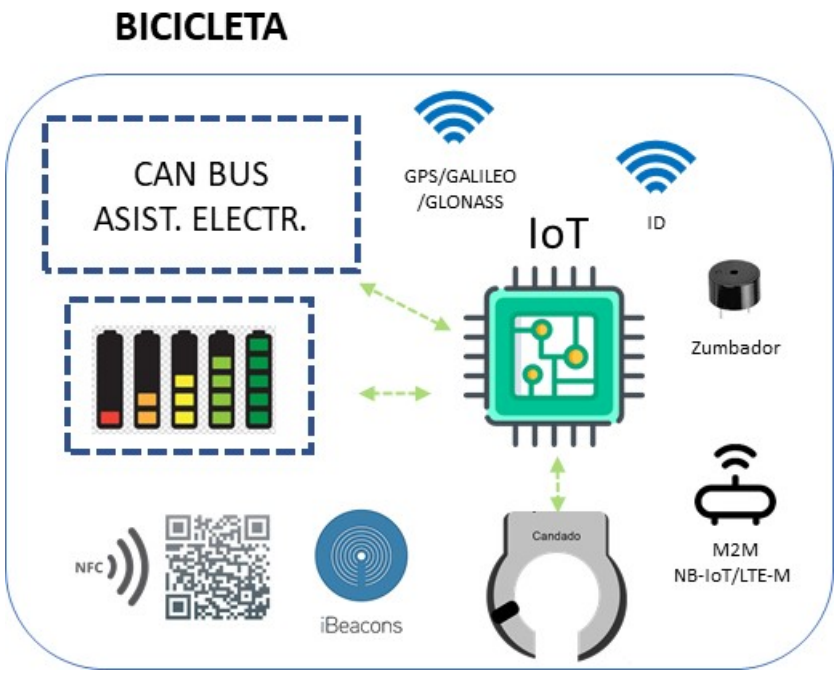
Para poder cumplir con las condiciones de operación definidas en el punto 3 de este anexo, la bicicleta debe de implementar un método de bloqueo independiente al presente en la estación. Este sistema puede basarse en diferentes conceptos o diseño, pero debe impedir el uso no autorizado de la misma y debe procurar igualmente una máxima protección y resistencia contra el vandalismo e intentos de uso ilícito.

En el caso de que la solución de bloqueo se base en un candado inteligente, se requiere ensayo UNE-EN ISO 9227 de al menos 120 horas y se recomienda al menos calificación IK10 en relación al grado de resistencia de la carcasa e IP 54 en referencia al grado de protección frente a polvo y humedad.

El licitador incluirá en su oferta una descripción técnica y funcional del sistema de bloqueo y de la experiencia de usuario que el funcionamiento de la solución elegida implica. En ningún caso, se considera emplear el sistema de bloqueo de bicicleta fuera de estación propuesto, ya sea candado u otra solución que requiera una acción adicional del usuario al propio anclaje de la bicicleta, como complemento al propio anclaje o sistema de sujección cuando las bicicletas se encuentran en una estación.

7.5 Especificación componentes de comunicación y geolocalización

Como aproximación general, el esquema de componentes de comunicación y geolocalización de la bicicleta seguirá un esquema similar al siguiente:



El licitador deberá aportar en su oferta una descripción de la tecnología embarcada en la bicicleta, así como esquema eléctrico y de conexionado de datos y facilitará la hoja de características de cada elemento con su ubicación en el sistema y su funcionalidad.

7.5.1 IoT

Este elemento o conjunto de elementos integrará las funciones, al menos, las siguientes funciones:

- Geolocalización de las bicicletas
- Supervisión del nivel de batería
- Control de bloqueo de la bicicleta (independiente a la inmovilización en estación, para la operación en free-floating, overflow en estación o estación virtual)

Como especificación mínima del dispositivo, se consideran las siguientes:

- Firmware interno actualizable de forma remota
- Batería interna para seguir en operación por un periodo de tiempo no inferior a 3 horas en caso de fallo de alimentación o desconexión de la batería. El dispositivo ha de notificar a la plataforma IoT cuando esto suceda. Esta batería interna se recargará automáticamente cuando el dispositivo esté conectado a la batería de la bicicleta o tener una duración de al menos tres años, en cuyo caso, la plataforma IoT deberá generar una alerta de cambio de esta batería interna y su sustitución no debe conllevar una operación de más de 10 minutos.
- Este dispositivo no ha de tener activo ningún elemento wifi, con el fin de evitar posibles hackeos. En el caso de proponer utilizar la tecnología bluetooth se deberá justificar las medidas de securización adicionales, presentes y de vulnerabilidades futuras, para minimizar la posibilidad de un hackeo.

7.5.2 Geolocalización

El sistema de posicionamiento presente en la bicicleta debe proporcionar geolocalización por satélite cumpliendo con las siguientes características mínimas:

- Provisión de datos de Latitud, longitud, altitud, velocidad y rumbo.
- Datos de calidad de posicionamiento como número de satélites o índices de error.
- Dispositivo Activo, en comunicación constante con el servidor central.
- Periodo de comunicación configurable en remoto. Inicialmente, para cálculos de consumo de comunicaciones, cada 1 min con la bicicleta en movimiento y cada 5 min con la bicicleta parada.
- La precisión del posicionamiento ha de ser de <5 metros (GPS).
- Número de canales (Más de 32). GPS, Galileo, Glonass y Beidou.
- Comandos OTA.
- Sensibilidad (Más de -163 dBM)

Todas las antenas deberán estar integradas en un solo elemento (localización, Red móvil, etc) que podrá ser interna o externa asegurando que la precisión requerida o superior se cumpla y su ubicación sea adecuada para otorgarle protección frente al vandalismo y a las condiciones climatológicas, del entorno y de uso. Se recomienda que dicha antena sea externa y ubicarla en una zona de la bicicleta con cubierta plástica y segura. En ningún caso será una antena impresa en placa sobre la PCB del elemento IoT principal.

7.5.3 Sensor de movimiento

El dispositivo dispondrá de un sensor de movimiento de tipo acelerómetro que permita establecer si una bicicleta está quieta o en movimiento para aplicar diferentes reglas de negocio como, por ejemplo, el envío de posición para el uso eficiente de las baterías.

7.5.4 Tecnología de comunicación

Tal como se indica en el punto 5.1.2, la tecnología 2G y 3G está presentando un escenario de obsolescencia paulatina, por lo que la tecnología de comunicación requerida en este proyecto será NB-IoT o LTE-M. Así mismo en la solución ofertada se debe contemplar comunicaciones M2M en territorio nacional y Europeo.

7.5.5 Identificación de la bicicleta

La bicicleta deberá tener un sistema de identificación única y validación en la estación que asegure la correcta identificación entre bicicleta y anclaje de manera univoca y robusta.

7.6 Espacios específicos

- La bicicleta deberá disponer de espacios específicos para publicidad en, al menos, el guardabarros delantero y trasero.
- Se dispondrán en las unidades ubicaciones específicas adicionales para información de servicio.

7.7 Color, imagen e identificación de la bicicleta

El color, la imagen corporativa y la identificación de la bicicleta se definirá tras conocer el modelo adjudicado de acuerdo con los colores corporativos definidos por EMT. En cualquier caso, el diseño final del sistema deberá ser aprobado por EMT y el Ayuntamiento de Madrid.

Cada bicicleta se identificará por un procedimiento que impida el borrado o la modificación de la propia identificación y ésta constará de un número identificativo de hasta 5 cifras y de un código QR.

7.8 Normativa Aplicable

Las bicicletas suministradas, tal como se establece en la Condición Inicial, deben cumplir todas las normas y legislaciones aplicables a sus elementos y conjunto de los mismos. De forma específica y no exclusiva, se relacionan aquí las siguientes normativas y requerimientos:

- Certificado CE
- Homologación de acuerdo con EN 15194:2009 por EPAC
- UNE-EN ISO 4210 sobre requisitos de seguridad en bicicletas.
- Real Decreto 339/2014, de 9 de mayo, por el cual se establecen los requisitos para la comercialización y la puesta en servicio de las bicicletas y otros ciclos y de sus partes y piezas.
- Cumplimiento de los requesitos recogidos en Ensayo de corrosión acelerada: Niebla salina neutra, niebla salina acética y niebla salina cuproacética. UNE-EN ISO 9227:2012. Certificado de ensayo emitido por laboratorio acreditado por ENAC o por organismo miembro de European co-operation

for Accreditation (EA), International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) o International Accreditation Forum (IAF).

8 Definición técnica de las estaciones

Se entiende como estación al conjunto de elementos necesarios para que el usuario del servicio pueda iniciar o finalizar sus viajes en esta instalación y además procurar la carga de las baterías de las bicicletas. Los principales elementos que se pueden distinguir en la estación son los siguientes:

- Totem o Kiosko: Elemento de señalización e identificación de la estación de anclaje.Englobará los componentes técnicos necesarios, en su caso, para establecer la comunicación y los servicios definidos entre la estación y los servidores centrales.
- Módulo de alimentación eléctrica: Gestionará la carga de las bicicletas ancladas a la estación y ofrecerá la energía necesaria para el funcionamiento de todos los elementos de la estación, ya sean de tipo mecánico, de comunicaciones o de gestión.
- Base o Anclaje: En el caso de disponer de ellos, es el elemento de unión entre la bicicleta y la estación. Es además el elemento físico que procura la alimentación eléctrica a la bicicleta para que ésta cargue su batería y dota de protección antivandálica a la bicicleta, impidiendo que ésta pueda ser retirada por un usuario no autorizado.
- Caja General de Protecciones: Caja en la que se alojan los elementos de protección de la línea repartidora, propiedad de la compañía eléctrica. Señala el principio de la propiedad de las instalaciones eléctricas de los clientes, en este caso de la instalación eléctrica de la estación.

8.1 Características constructivas generales de la estación

La estación deberá ser una estación física, no pudiendo el sistema estar basado en estaciones virtuales como diseño principal. Su construcción será modular, de instalación fácil y rápida, requiriendo la obra civil mínima. Su diseño estará dirigido a la durabilidad en condiciones de intemperie, presentando su cableado interno una protección mínima IP43

Cualquier propuesta garantizará que todos los elementos de la estación y específicamente los anclajes, dispondrán de las medidas antivandálicas y de seguridad necesarias contra el robo de las bicicletas o de los elementos de la estación.

En relación con la estabilidad estructural de la estación, se dispondrá de la acreditación técnica del cumplimiento de la seguridad al vuelco de la totalidad de la estación con una presión de viento 1.000 N/m2

El conjunto de la estación deberá certificarse además en el cumplimiento de la emisión electromagnética de acuerdo a la normativa vigente en algún Estado Miembro de la UE, como el Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos en España o de la Directiva 2014/30/UE, de 26 de febrero de 2014.

En relación a los anclajes o bases, en el caso de que la estación disponga de ellos, estos deberán cumplir con las siguientes características

- La bicicleta solo se podrá anclar en la base en un sentido.

- El anclaje procurará la carga eléctrica de la bicicleta en el momento de su anclaje.
- La protección ante el robo o vandalismo sobre la bicicleta debe garantizarse con el sistema de anclaje bicicleta-estación, no siendo necesario que el usuario actue sobre elementos adicionales, como candados o cadenas.
- Los anclajes se podrán disponer por pares, con sentidos de anclaje enfrentados.
- Las bases se soportarán sobre una superficie resistente que los unirá, la cual se asentará sobre el pavimento existente sin necesidad de hacer ninguna obra civil, garantizandose su inmovilización sobre éste.No se admitirán soluciones que unan los anclajes en una cota superior a la mencionada superficie.
- Los anclajes o bases, en su configuración lineal estándar, se dispondrán en módulos de como máximo 4 anclajes. Se deberán poder realizar ampliaciones o reducciones del número total de anclajes de una estación de una forma sencilla.
- La configuración de las bases permitirá en todo caso franquear a pie la estación transversalmente entre dos anclajes (o pares de anclajes) en los que no haya bicicletas.

8.2 Homologación de la estación como mobiliario urbano

La estación propuesta por el adjudicatario se homologará por su fabricante o distribuidor como mobiliario urbano en el cumplimiento de las siguientes ordenanzas vigentes sobre elementos de urbanización y de mobiliario urbano de la ciudad de Madrid, mediante los trámites establecidos al efecto en *madrid.es*

- Ordenanza de Diseño y Gestión de Obras en la Vía Pública, de 31 de mayo de 2006 (ANM 2006\49)
- Ordenanza General sobre Mobiliario Urbano (ANM 1985\1)
- Orden TMA/851/2021 Condiciones básicas de accesibilidad espacios públicos

Además, el diseño de estación propuesto deberá cumplir las condiciones aplicables relativas a estabilidad estructural.

8.2.1 Condiciones generales de diseño y construcción

El paisaje urbano de Madrid requere de elementos de mobiliario urbano de excelente diseño contemporáneo, sin concesiones historicistas, que renuncien al protagonismo y a la singularidad formal. A tal fin, los diseños que se oferten buscarán la discreción, la capacidad de integrarse con la escena urbana de la ciudad Por ello, la calidad individual del diseño de cada elemento será condición imprescindible, pero no suficiente.

Dentro de las condiciones generales de diseño y construcción se deberá de cumplir los siguientes requisitos de forma general en todos los elementos que conformen la estación:

- El diseño de todos los elementos será de carácter contemporáneo, discreto, sin concesiones historicistas, ni singularidades, de modo que se integren en la escena urbana y se relacionen fácilmente con otros elementos de mobiliario.
- En los elementos externos se utilizará como gama básica de materiales bien el metal presentado de manera directa sin brillo, como fundición de acero, aluminio, acero inoxidable, etc. u otros materiales que cumpliendo los requisitos contemplados en este documento, en cuanto a resistencia, durabilidad, etc., sean susceptibles de recibir un acabado similar en tonos gris mate, tomando como color base (a título orientativo) el RAL 9007

- En los elementos en cuyos planos se utilicen vidrios estos deberán ser necesariamente de seguridad, pudiendo ser transparentes, translúcidos o lacados en su cara interior. Los vidrios utilizados tendrán al menos la consideración de vidrio templado de seguridad de clase 1(C)2 según normas UNE al objeto de limitar los daños a personas y cosas y dispondrán de un tratamiento antivandálico y antigraffiti que asegure su permanencia en el tiempo en condiciones óptimas de servicio.
- Se utilizará el mismo tipo de grafía en los distintos elementos
- Los diseños no presentarán salientes, aristas o cantos vivos que puedan representar un peligro.
- Las estaciones, tanto en los elementos en sí mismos como en lo que se refiere a su ubicación (pavimentos, distancias a otros obstáculos, etc.) deberá cumplir con la normativa de accesibilidad vigente y la que pueda ser aprobada durante la vida útil de las estaciones.
- Los elementos deberán de ser de fácil montaje y desmontaje. Se podrán utilizar materiales reciclables y reciclados. No se utilizará en su construcción plomo o metales pesados, poliuretanos, aglomerados con cola, disolventes halogenados, formaldehídos en proporción superior a 0,15 mg/kg. (ISO 15320:2004) ni madera. Asimismo, en el proceso de fabricación no se deberá usar sustancias clasificadas como perjudiciales para la salud recogidas en la Directiva 67/548/EEC o normativa que la sustituya. Los componentes plásticos serán de bajo impacto ambiental
- Se deberá garantizar la estanqueidad de todos los elementos y en particular la correcta evacuación de las aguas de las cubiertas en aquellos soportes en los que por su superficie puedan provocar balsas de agua
- Los elementos asociados a la estación estarán construidos con materiales duraderos, de fácil y barato mantenimiento, cuyas formas y materiales pongan las mayores dificultades al vandalismo y cuyo acabado y tratamiento aseguren sus perfectas condiciones de conservación sin que puedan presentar a lo largo de su vida útil ningún síntoma de corrosión, envejecimiento o pérdida de color, especialmente en la zona de contacto con el suelo.
- Toda envolvente por debajo de 2,20 m de altura carecerá de aristas vivas y, se deberá asegurar su localización y delimitación a una altura máxima de 40 cm medidos desde el nivel del suelo, careciendo entre 0,40 y 2,20 m de altura, de salientes que vuelen más de 15 cm y que presenten riesgo de impacto.
- Los rótulos, carteles y paneles informativos serán estandarizados y, para su correcto diseño y ubicación, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
    - La información seguirá pautas de lectura fácil, siendo concisa y sencilla, y acompañando, cuando sea necesario, los textos con pictogramas u otros recursos gráficos.
    - Deberán ser visibles en el entorno en que se sitúen, colocándose en lugares bien iluminados a cualquier hora, evitando sombras, reflejos y deslumbramientos. Se evitarán obstáculos, cristales u otros elementos que dificulten la aproximación o impidan visualizar la información contenida en los mismos.
    - Cuando se ubiquen sobre planos con pendiente próxima a la horizontal, tendrán una inclinación entre 30° y 45°, se situarán a una altura entre 0,90 y 1,20 m y dispondrán de un espacio en su parte inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x fondo).
    - El rótulo contrastará con el paramento sobre el que esté ubicado. Los caracteres o pictogramas utilizados deberán contrastar con el fondo. El color de base será liso.
    - Los caracteres o pictogramas utilizados serán estandarizados.

- Las características de las letras se acogerán a las siguientes condiciones:
    - Se utilizarán fuentes tipo palo seco u otras que hayan sido testadas comprobándose su legibilidad.
    - El tamaño de las fuentes estará determinado por la distancia a la que podrá situarse el observador, de acuerdo con la siguiente tabla:
    - Tamaño de textos según la distancia

Distancia (m)	Tamaño mínimo (altura en cm)
≥ 5,0	7,0
4,0	5,6
3,0	4,2
2,0	2,8
1,0	1,4
0,5	0,7

- Los pictogramas que se incorporen en los rótulos, carteles y paneles informativos cumplirán las siguientes condiciones:
    - Serán lo más sencillos posibles, evitando incorporar detalles innecesarios para su comprensión.
    - Siempre que sea posible, irán acompañados de texto descriptivo.
- Todas las superficies vidriadas o transparentes que intervengan en el tránsito deben incorporar elementos que garanticen su detección. Han de estar señalizadas con dos bandas horizontales opacas, de color vivo y contrastado con el fondo propio del espacio ubicado detrás del vidrio y abarcando toda la anchura de la superficie vidriada. Las bandas tendrán una anchura de entre 5 y 10 cm y estarán colocadas de modo que la primera quede situada a una altura comprendida entre 0,85 y 1,10 m, y la segunda entre 1,50 y 1,70 m, contadas ambas desde el nivel del suelo. Estas regulaciones de señalización se podrán obviar cuando la superficie vidriada contenga otros elementos informativos que garanticen suficientemente su detección, o si existe mobiliario detectable a todo lo largo de dichas superficies.
- La información ofrecida de forma sonora en zonas de concurrencia de público, estará disponible también de forma escrita por medio de paneles u otros sistemas visuales, que serán colocados de forma visible y detectable en cualquier momento.

8.2.2 Integración de la caja general de protección y medida

La caja general de protección y medida (CGP) es el elemento donde se ubica la acometida eléctrica de la compañía suministradora que da servicio a la estación. Esta caja deberá estar homologada por las empresa distribuidora de electricidad y se dispondrá dentro de la huella de la propia estación de bicicletas. La CGP se integrará preferentemente en el interior de alguno de los elementos de la estación. No obstante, en caso de no ser posible esa solución, la CGP se integrará como un elemento más del conjunto, en una envolvente que siga las líneas comunes de diseño del resto de la estación, con el objetivo de que su presencia pase lo más

desapercibida posible Todo diseño de integración realizado deberá cumplir con la normativa aplicable a la ubicación y accesibilidad de este elemento.

8.2.3 Elementos que conforman la estación

La estación de bicicletas se puede componer de diferentes elementos que deben conformar un conjunto continuo completo que se desarrollará principalmente a lo largo de su dimensión longitudinal. Las dimensiones en planta de la estación (sin bicicletas) se mantendrán de manera continua a lo largo de ésta, de manera que exista linealidad en todos los límites del mobiliario, con la posible excepción de la ubicación del punto de ubicación del totem o kiosko En relación a la altura, existirá homogeneidad a lo largo del espacio ocupado por los elementos de anclaje de las bicicletas, generándose únicamente discontinuidad en las zonas ocupadas por el resto de elementos de la estación.

Los diferentes elementos de la estación tomarán como color y tonalidad base orientativa el RAL 9007 y debe presentar un nivel de protección anticorrosión alto, cumpliendo los requisitos recogidos en el ensayo de corrosión acelerada UNE-EN ISO 9227:2012. Así mismo, ninguno de los componentes deben contener salientes, aristas o cantos vivos que puedan representar un peligro.

Las dimensiones máximas de la estación, en sus configuraciones más habituales, serán las siguientes:

- Lineal: las plataformas están habilitadas para situar las bicicletas en un solo sentido, la capacidad máxima de la estación será de 30 anclajes y no excederá las dimensiones máximas de 30 metros de longitud y 2,20 metros de ancho (incluidas las bicicletas estacionadas).
- Doble: en esta configuración, donde las bicicletas sitúan a ambos lados del eje de la estación, también se contará con un máximo de 30 anclajes y unas dimensiones máximas de 15 metros de longitud y 3,6 metros de ancho (incluidas las bicicletas estacionadas).

Dependiendo del diseño de la estación, ésta puede presentar los siguientes elementos:

Plataformas: Se tratará de una estructura, con forma rectangular en planta, y altura reducida. Estará construida por diferentes piezas de material metálico unidas entre sí formando un elemento único. La función de esta estructura será servir como base de soporte al resto de los elementos de la estación y unir, en caso de ser necesario, todo el conjunto al pavimento existente. La estación se compondrá de un número de plataformas configurable, esto le conferirá la capacidad de modularidad y permitirá al sistema variar su longitud, adaptándose a los distintos espacios disponibles en la vía pública. En relación al diseño de la misma, deben observarse las siguientes características:

- Canalizaciones internas, por donde discurren los cables necesarios para su funcionamiento, garantizando su protección e inaccesibilidad, salvo por el personal cualificado para su mantenimiento.
- Las juntas de unión entre los módulos deberán garantizar armonía y continuidad al conjunto.
- La unión de todos los elementos de la estación para formar el conjunto se realizará mediante procedimientos que garanticen su protección antivandálica.

Anclajes o bases: Estos elementos procuran el anclaje de la bicicleta al resto del conjunto de la estación. Estarán construidos principalmente por diferentes piezas de material metálico unidas entre sí formando un elemento único, de aspecto similar a un poste, con formas discretas y regulares, que constituirá el armazón exterior del anclaje. En su interior alojará todos los componentes necesarios para el funcionamiento del mismo de forma que queden ocultos y disimulados. Estos anclajes estarán fijados a las plataformas y deben garantizar la estabilidad y seguridad, tanto del propio conjunto, como de la bicicleta anclada mientras esta se encuentre estacionada. La medida máxima de cada anclaje será de 900mm alto x 350mm ancho x 350 mm profundo.

Totem o Kiosko: Se denomina totem o kiosko al elemento de la estación que alberga todo el equipamiento necesario para el correcto funcionamiento del conjunto de la estación. Además el totem o kiosko constituirá el principal soporte de información al usuario, el cual puede presentar una fuente de iluminación dirigida a la propia información. De forma análoga al diseño de los anclajes, estarán construidos principalmente por diferentes piezas de material metálico unidas entre sí formando un elemento único con formas discretas y regulares. Las medidas máximas que puede presentar el kiosko es de 2200mm alto x 1100mm ancho x 1100 mm profundo.

Paneles Solares: Con objeto de facilitar el proceso de expansión de sistema, se aceptará la instalación temporal de paneles solares en las estaciónes con la mínima superficie necesaria para aportar la energía suficiente para mantener en funcionamiento las características de la estación, con excepción de la carga de las baterías de las bicicletas. La instalación de estos paneles sólo serán aceptados en el área geográfica definida como Zona 3 según el artículo 16 de la Ordenanza General sobre Mobiliario Urbano en la ciudad de Madrid. Esta zona 3 se corresponde con todo aquel suelo urbano de la ciudad de Madrid que no comprenda territorialmente las siguientes zonas de suelo urbano delimitadas según la terminología establecida en el Plan General de Ordenación Urbana de la siguiente forma:

- *Zona 1: La delimitada por la Cerca y Arrabal de Felipe II. Los Parques Históricos y jardines de interés definidos en el artículo 4.6 de las Normas Urbanísticas (NNUU) del PGOUM 1997. El Eje Paseo del Prado-Castellana, entre la Glorieta de Atocha y la Plaza de San Juan de la Cruz.*

- *Zona 2:La comprendida por el resto del Área de Planeamiento Específico (APE) 00.01, así como las APE de Colonias Históricas y de Cascos Históricos de los Distritos Periféricos, definidas en las NNUU del PGOUM 1997.*

8.3 Servicios mínimos disponibles en la estación

La estación, en su conjunto, proveerá al usuario de los siguientes servicios o características.

- Toma de una bicicleta: Mediante los sistemas de accesos definidos en el punto 11, los usuarios autorizados deben poder retirar una bicicleta disponible.
- Devolución de una bicicleta: Los usuarios del servicio podrán devolver la bicicleta en cualquiera de los anclajes disponibles de la estación o mediante cualquiera de los diferentes modos de operación especificados en el punto 3.
- Comprobación de la devolución correcta de la bicicleta: los usuarios del servicio deben poder comprobar, fehacientemente, la devolución correcta de una bicicleta a una estación mediante los sistemas de acceso al servicio.
- Monitorización de estado de estación y de bases: El sistema procurará información remota de, al menos, los siguientes aspectos
    - Situación de base/estación a nivel mantenimiento
    - Disponibilidad de anclajes y bicicletas
    - Bicicletas presentes en la estación
    - Suministro eléctrico
    - Nivel de carga de batería auxiliar, en caso de disponer de ella

- Información visual y acústica de estado de toma o devolución de la bicicleta. El sistema dispondrá de una información visual y acústica sobre el estado de disponibilidad de una bicicleta para ser alquilada y para asegurar la correcta retirada y devolución de la misma. Esta información se aportará en la base de la estación o en la propia bicicleta y se podrá parametrizar la señal acústica en términos de nivel sonoro o incluso permitir su anulación.
    - Operación remota en la estación y las bases. Como mínimo:
    - Reinicio de estación y bases
    - Activación o desactivación estación y/o base
    - Bloqueo de bicicletas en remoto para ser recogidas por mantenimiento.
    - Desbloqueo de bicicletas sin condiciones con asignación a usuario.

8.4 Instalación eléctrica de las estaciones

Las estaciones actuales de BiciMAD presentan dos disposiciones de potencia instalada, dependiendo de la estación.

- Monofásica de hasta 4,6 KW.
- Trifásica de hasta 17,3 KW de 4 hilos. Se pueden conectar sistemas monofásicos.

La solución propuesta de estación deberá disponer de una solución de gestión energética que permita la carga óptima de las bicicletas presentes en la estación, sin superar en ningún caso este requisito de potencia.

Para aquellas estaciones no construidas, se admitirán requerimientos de potencia superiores, de hasta 10KW como máximo.

La infraestructura de carga podrá estar ubicada en el totem o en las bases.

El adjudicatario deberá realizar la legalización de la instalación electrica de la estación siguiendo la normativa y reglamentos vigentes. Como relación no exhaustiva:

- Reglamento electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002)
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 (RD *842/2002)*
- Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos" (RD 1053/2014)

A continuación se observan algunos aspectos que por su importancia se incluyen en este anexo:

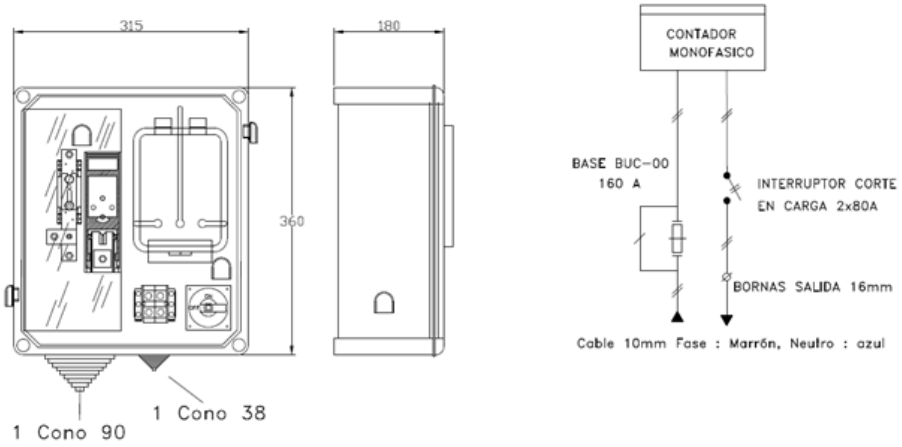
- La zona técnica, interna al tótem, incorporará el cuadro de distribución equipado con interruptor general de mando, diferencial de corte bipolar de alta sensibilidad según ITC-BT-27, y resto de interruptores magnetotérmicos de seguridad.
- La instalación eléctrica interior y de comunicaciones se realizará mediante bandeja técnica a través de las plataformas, dimensionada según ITC-BT-21. Los cableados se realizarán mediante manguera eléctrica flexible no propagadora de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, cumpliendo las distancias y condiciones estipuladas por las normativas vigentes aplicables en cada caso.

- Todos los elementos de la instalación eléctrica quedarán correctamente aislados y contarán con toma individual de tierra, según ITC-BT- 18.
- El conjunto de la instalación eléctrica cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Reglamentarias (de la 1 a la 52).
- Se instalará la Derivación Individual desde el Armario de Medida de la Compañía hasta el cuadro eléctrico de la estación.. Esta línea irá por tubo corrugado, instalándose con cable RZ1-K de (5x6) mm2 de Cobre, con aislamiento 0,6/1 kV. Instalados según ITC-BT-15.

8.4.1 Cuadro General de Protecciones de la acometida eléctrica.

El cuadro general de protecciones de la acometida elécrica (CGP) y su envolvente estará integrado en la disposición de la huella de la estación, cumpliendo igualmente las normativas y disposiciones vigentes, observándose particularmente los siguientes aspectos:

- En el diseño de la estación, la CGP tendrá fácil acceso desde el exterior mediante puerta con cerradura con llave normalizada por compañía. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia aproximada de 40 cm del suelo y siempre mayor de 30 cm, siempre y cuando la zona no sea presumiblemente inundable o concurra alguna otra circunstancia excepcional, en cuyo caso esta altura deberá aumentarse por encima de este nivel, según establece la ITC-BT-13. En todo caso, se deberá de cumplir la normativa vigente dispuesta por la compañía distribuidora en cada caso.
- Así mismo, la CGP deberá ser conforme a las características que se indican en la imagen siguiente:



- La CGP se ubicará dentro de una envolvente externa que deberá integrarse en el conjunto de la estación manteniendo una línea de diseño común que aparente que la CGP es un elemento más de la misma. Preferentemente la CGP se integrará dentro del totem o se anexará al mismo una envolvente que aparente que ésta y el propio totem constituyen un elemento único.
- Las canalizaciones que llegan a la CGP serán de uso exclusivo para el suministro eléctrico por parte de la compañía, no pudiendo ser éstas compartidas por servicios propios de la estaciónd isponiendo un espacio independiente del resto de la misma con acceso exclusivamente desde el exterior mediante una puerta con cerradura homologada por la compañía suministradora. Así mismo, a través del interior de la envolvente que contiene la CGP no debe existir acceso al equipamiento e instalaciones propias de la estación, y viceversa, desde el interior

de los diferentes accesos para el mantenimiento presentes en los diferentes elementos de la estación no debe poder accederse a la CGP.

- En la medida de lo posible la puerta de acceso a la CGP deberá estará orientada hacia el lado contrario de la circulación de vehículos por exigencia de seguridad laboral de los empleados de las compañías eléctricas.

8.5 Totem o Kiosco

El totem o kiosco englobará todos los componentes técnicos necesarios para establecer la comunicación y los servicios definidos entre la estación y los servicios centrales. Con el objetivo de evitar vías de acceso no autorizado a los sistemas de BiciMAD, los totem no dispondrán de pantalla.

Inicialmente no se preve la instalación de un circuito cerrado de televisión en la estaciones. No obstante, el adjudicatario de este contrato deberá preveer esta posibilidad cara al futuro y dejar espacio físico para la instalación de un equipo CCTV en cada estación electrificada consistente en un videograbador y una videocámara por totem. Será necesario disponer de dicha escalabilidad tanto desde el punto de vista técnico como físico, por lo que será necesario disponer de un hueco con medidas de 300x200x80 para un videograbador y una opción de ubicación de la cámara. que evitará los reflejos, debiendo de tener especial cuidado que esta ubicación deteriore la visión de la cámara con el paso del tiempo y pierda sus propiedades. Dicho elemento deberá permitir enfocar todas la bicicletas de la estación.

El licitador deberá incluir en su oferta la descripción de la solución adoptada para albergar este CCTV a futuro.

8.6 Soporte de información de servicio y/o publicitario

La estación deberá contemplar la ubicación de soportes para información de servicio y/o contenido publicitario. El licitador identificará en su oferta los espacios destinados a ambos contenidos, los cuales quedarán finalmente definidos tras la homologación del elemento.

La estación ofertada por el licitador deberá ser compatible con la integración de un Mobiliario Urbano como Punto de Información (MUPI) digital, multipropósito, de doble pantalla. El licitador incluirá en su oferta una relación de MUPIs compatibles con su estación que cumplan como mínimo la siguiente especificación:

- Player
  - I5 o superior.
  - 8 GB de RAM
  - 500 GB disco SSD
  - LAN 100Mbps
  - MTBF de al menos 50000 horas.
  - Multiple Display
  - Temperatura de Operación -10 a 50°C
  - Temperatura de Almacenamiento -20 a 70°C
  - Humedad relativa soportada 10-90%.

- Interfaz adecuado para pantalla
- Windows 11 profesional con configuración a sistema de parches centralizados de seguridad del sistema operativo o equivalente que sea compatible con el software de gestión de contenidos especificado en el epígrafe 14.7.

- Pantallas
  - Tecnología de panel LCD S-PVA / IPS o superior
  - Pantalla de aproximadamente 72"
  - Retro-iluminación mediante diodos LED
  - Emisión de contenidos basados en video y contenidos dinámicos.
  - Mínimo resolución FULL HD/4K
  - Brillo de 2500 nit regulable automáticamente dependiendo de la luminosidad ambiente
  - Ratio de contraste 3000:1
  - Ángulo de visión 178º/178º
  - Relación de aspecto 16:9
  - Vida útil de 50.000 horas
  - Panel de alta temperatura, 110ºC
  - Colores, bit8, 16,7 millones
  - Control eficiente del consumo eléctrico
  - Suministro de energía 100V-240V, 50/60 Hz
  - Uso profesional 24/7
  - Orientación vertical
  - Temperatura de trabajo de -10 a 50ºC
  - Humedad relativa 10-90%
  - Vidrio frontal antirreflejos y antivandálico (Envolvente que contiene pantalla).
  - Diagnóstico remoto

La provisión de MUPIs queda fuera del alcance de este contrato.

8.7 Definición tecnologica de la estación

En relación a la configuración de los elementos IoT y de comunicación presentes en la estación, se exige como mínimo el cumplimiento de estas condiciones:

- Las estaciones dispondrán de un diseño de telecomunicaciones en el que todas las comunicaciones al exterior se realizarán a través de un mismo punto/equipo. Las comunicaciones en el interior de la estación se realizarán mediante arquitectura Ethernet y su estándar asociado a la integración de diferentes subsistemas.

- Tal como se ha especificado anteriormente. las comunicaciones hacia el exterior se realizarán vía VPN-IP, sin acceso a internet pública. La provisión de estas comunicaciones la realizará EMT y adjudicatario podrá utilizarlas. Las medidas máximas del dispositivo necesario para implementar estas comunicaciones serán de 150 x 200 x 90 mm y se deberá acondicionar dichos espació para su soporte y cableado teniendo en cuenta que puede ser mediante fibra óptica o cobertura 3G/4G/5G. Sus características de temperatura son de -20 ºC a 70 ºC y humedad relativa 5% to 93%. El consumo de este equipo no superará los 10w y habrá que tenerlo en cuenta en las estaciones no electrificadas.
- La estación dispondrá de una infraestructura de comunicación propia para monitorizar su estados y poder interactuar en remoto con la misma, independientemente de la presencia de bicicletas en la misma.

8.8 Estación no electrificada

El sistema ofertado debe disponer de una solución de estación física no electrificada, con todas las características de la estación electrificada, con excepción de la carga eléctrica de las bicicletas y la eventual alimentación al MUPI integrable, y CCTV. La alimentación de estas estaciones se deberá realizar preferentemente mediante energía solar o battery swap. Se pueden no obstante aceptar otras soluciones.

8.9 Color, imagen e identificación de la estación

9 El color, la imagen corporativa y la identificación de la estación se definirá tras conocer el modelo adjudicado, previamente a la homologación de la estación. El color base de la estación será el gris RAL 9007, el cual se complementará en su diseño final con colores discretos que favorezcan la integración de la estación con el entorno. En cualquier caso, el diseño final del sistema deberá ser aprobado por EMT y el Ayuntamiento de Madrid. Suministro de repuestos y equipamiento específico

El adjudicatario de este contrato adquirirá la obligación de suministrar cualquiera de los repuestos o equipamiento específico necesarios para el funcionamiento del sistema por un periodo mínimo de 12 años. El licitador aportará una declaración indicando si este compromiso de suministro lo adquiere por si mismo o por medio de distribuidor autorizado. En este último caso se deberá identificar al distribuidor en cuestión y se acompañará a la oferta con una carta de intenciones firmada por un representante debidamente capacitado de la citada empresa suministradora de recambios, aceptando contratar directamente con EMT, si esta lo solicita, en las condiciones de la oferta. En cualquier caso el adjudicatario del contrato será responsable solidario del compromiso de suministro.

9.1 Tarifario de repuestos y equipamiento específico

Se acompañará a la oferta una relación o desglose completo de repuestos, o equipamiento específico susceptibles de ser suministrados con su precio oficial de referencia (gastos de envío incluidos) y su periodo de aprovisionamiento, que en ningún caso será superior a 6 meses. Esta relación incluirá además como repuesto las tarjetas de usuario para acceder al sistema. El tarifario se actualizará durante la vigencia del contrato, con las nuevas referencias o evoluciones de las mismas e incluirá tanto los repuestos propios como los de los conjuntos instalados en el sistema que sean fabricados por terceros. Esta documentación se

acompañará con la identificación los empresarios proveedores de repuestos y el compromiso de aquellos de estar en disposición de proveer a EMT.

Junto con la relación de repuestos y equipamiento específico, el adjudicatario aportará a EMT la especificación técnica de cada referencia, definiendo el mismo con las principales características constructivas y de funcionamiento que determinan su idoneidad para el uso en el sistema.

EMT se reserva en cualquier caso la posibilidad de sacar a licitación pública, mediante la convocatoria de uno o varios procedimientos de contratación, utilizando, en su caso, alguna de las fórmulas de racionalización de la contratación pública, el suministro de recambios, en la que podrá participar el adjudicatario o su empresa distribuidora. **Cuando la fórmula de contratación de la adquisición de repuestos y equipamiento específico para los activos suministrados en este pliego sea un Sistema Dinámico de Adquisición, el adjudicatario se obliga a su adhesión al mismo, ofertando a cualquier referencia de las incluidas en este tarifario con precios unitarios iguales o inferiores a los contemplados en dicha relación.**

La entidad licitadora expresará en su oferta con precisión los casos en que será preciso montar recambios originales, definiendo con exactitud qué se entiende como recambios originales, a efectos de asunción de las garantías generales de los activos. Si EMT no estuviera de acuerdo con lo que el licitador haya hecho constar en este aspecto, podrá, en caso de resultar adjudicatario, someter la discrepancia a dictamen de tercero, pudiendo ser tal una institución docente universitaria.

9.1.1 Actualización del precio de los recambios

Anualmente el adjudicatario comunicará la actualización de precios del tarifario de repuestos. Las fórmulas de revisión a aplicar a los precios de los recambios en los próximos 12 años, no serán nunca superiores al 1,5% con respecto al año anterior y el incremento referencia a referencia del tarifario de repuestos comunicado a EMT no puede ser mayor del aplicado al tarifario oficial PVP del adjudicatario.

El cálculo del incremento de la tarifa se realizará de forma global y ponderada con todos los artículos que EMT haya adquirido en los 12 meses anteriores a la entrada en vigor de la misma. De no ser así se entrará en negociación de forma individual para garantizar no sobrepasar los límites previstos máximos.

9.2 Baterías

El adjudicatario proveerá un mes antes del inicio de la operación un número de baterías igual al 5% de las bicicletas suministradas.

9.3 Equipos de diagnóstico y herramientas para el mantenimiento

El adjudicatario de este pliego deberá suministrar por cada 500 bicicletas entregadas 1 equipamiento completo de diagnóstico, en el caso de existir y 4 juegos completos de herramienta necesaria para realizar el mantenimiento de la bicicleta ofertada. De forma análoga, por cada 50 estaciones entregadas, el adjudicatario entregará 1 equipamiento completo de diagnóstico, en el caso de existir y 3 juegos completos de la herramienta necesaria para realizar el mantenimiento de la estación.

9.4 Racks de almacenamiento y carga de baterías

Específicamente, es objeto de este pliego el suministro de uno o varios armarios o rack de almacenamiento de baterías así como uno o varios armarios o rack de carga de baterías. Las características principales de dichos armarios serán, como mínimo, las siguientes:

9.4.1 Almacenamiento de baterias

El adjudicatario suministrara uno o varios racks o armarios de baterías para poder almacenar un mínimo de 300 baterías un mes antes del inicio de la operación. Los armarios cumplirán las siguientes características:

- Protección integral ante el fuego.
- Cumplimiento de la normativa legal que le sea de aplicación.
- Con cubeto de retención inferior estanco (chapa de acero lacada). Para recoger posibles derrames de baterías que entren en combustión
- Estructura resistente a rozaduras con protección ante la oxidación
- Diseño tipo armario, con disposición de baterías en filas y columnas, para minimizar la ocupación de espacio

9.4.2 Rack de carga de baterías

El adjudicatario suministrara uno o varios racks o armarios de baterías para poder cargar un mínimo de 100 baterías de forma simultánea un mes antes del inicio de la operación. Los armarios cumplirán, como mínimo, las siguientes características:

- Protección integral ante el fuego.
- Cumplimiento de la normativa legal que le sea de aplicación.
- Desconectable y con parada de emergencia
- Zona de instalación eléctrica físicamente separada de la zona de operación
- Estará disponible, al menos, la siguiente información sobre el proceso de carga de cada batería:
  - Nivel de Carga
  - Temperatura
  - Tiempo transcurrido de carga y estimado de finalización

9.5 Stock Inicial de Materiales

El adjudicatario propondrá en la fase de especificación del proyecto, un stock inicial de materiales para ser provisto un mes antes del inicio de la operación. Este stock se dimensionará para cubrir el mantenimiento del sistema durante los primeros 12 meses de funcionamiento y nunca representará un importe mayor a 1.000.000 €.

10 Documentación técnica de mantenimiento

Con el objetivo de documentar los procedimientos de mantenimiento aplicables al sistema, el adjudicatario aportará con una antelación previa de tres meses al inicio de la operación del sistema, como mínimo la siguiente documentación

- Los manuales de taller referidos al mantenimiento de bicicletas y estaciones, en los cuales se contemplen las rutinas de diagnóstico y reparación de estos elementos.
- Esquemas eléctricos de los elementos del sistema y la conexión entre los mismos.

En la oferta, el licitador incluirá la siguiente información, para evaluar los futuros costes de mantenimiento del sistema:

- Relación tasada de tiempos y material estándar necesario por operación de mantenimiento.
- Frecuencia anual de requerimiento de realización de cada operación estimada para los dos primeros años de la vida de la bicicleta y/o estación.

Ambos documentos vendrán acompañados con la conformidad de al menos dos operadores de bicicleta pública que dispongan del modelo ofertado en su sistema o del modelo inmediatamente anterior en escala de evolución de producto.

11 Medios de identificación y acceso

El usuario será identificado y autorizado para acceder al servicio, al menos, por los siguientes medios:

11.1 Tarjeta Física

El usuario podrá acceder al sistema asociando el UID de una tarjeta propia de BiciMAD, tarjeta de empleado de EMT o a través de aquellas disponibles en el sistema de transporte público de Madrid. Estas tarjetas, serán del tipo Mifare (Desfire, Classic, Ultralight, etc.) y serán compatibles con los estándares siguientes:

- ISO/IEC 14443 A 1-4 Proximity Cards
- ISO/IEC 7816 Security & Commands for Interchange
- ISO 7810 Identification Cards
- ISO 24014 Interoperable Fare Management
- ANSI 410 Limited Use
- AES 128 bit Encryption SP800-38A
- ISO/IEC 10373-6 Test Methods

El hardware necesario para autorizar el uso de una bicicleta mediante tarjeta, se dispondrá en la propia bicicleta o en cada base de anclaje. En todo caso el lector será del tipo contactless y será requisito imprescindible que cumpla con la normativa ISO14443, con una distancia típica de lectura de 10cm.

11.2 Incorporación de NFC como medio de identificación y acceso

En un periodo inferior a 18 meses desde la implantación del sistema, el adjudicatario incluirá como medio de identificación y acceso a BiciMAD, la tecnología NFC, tanto en estaciones, escalando los lectores de tarjeta a la norma ISO 18092 NFC, como en las bicicletas, con Tag NFC. En el caso de las bicicletas, con el objetivo de evitar una acción física futura a toda la flota, éstas deberán llevar ya instalado el tag NFC en el momento de entrega de la unidad, aunque no esté disponible todavía este medio de acceso.

La etiqueta NFC será compatible con los terminales móviles presentes en el mercado (con SO Android, iOS, Harmony OS). Se recomienda utilizar tags de fabricantes Identiv, Smartrac o similar, por su contrastada fiabilidad y alto índice de compatibilidad.

11.3 mPass

mPass es el sistema de identidad y adquiriencia de EMT. El adjudicatario debe contemplar la integración del proceso de identificación del usuario en diferentes APPs mediante mPass y su interacción con el sistema mediante la lectura de QR en las bicicletas, como mínimo. La integración de mPass con el backend del sistema del adjudicatario se llevará a cabo mediante APIs, cuya definición funcional se desarrolla en el punto 14.

En la arquitectura contemplada, el sistema del adjudicatario sólo almacenará un identificador de usuario en su sistema. En el caso de requerir en alguna de las aplicaciones de operaciones mostrar más datos, realizará con ese identificador una consulta a los sistemas EMT.

11.4 Personal de servicio

El sistema tendrá la posibilidad de identificar a usuarios trabajadores del servicio, con diferentes perfiles, cuyo medio de acceso al sistema permita retirar bicicletas del sistema para redistribuirlas y para llevarlas a taller. Esta retirada debe realizarse sin las condiciones de uso del sistema asociadas al usuario y asociará a la bicicleta un estado relacionado con su situación con respecto al mantenimiento. Se acepta la disposición de varias tarjetas asociadas a un mismo trabajador.

12 Diseño de productos y tarifas. Medios de Pago. Facturación

En el diseño original del sistema se contempla que los medios de pago estén asociados al usuario en mPass, el sistema de identidad y adquiriencia de EMT. El sistema del adjudicatario deberá por lo tanto, comunicar via API el coste del trayecto realizado o del producto adquirido por el usuario, así como los parámetros típicos del propio trayecto o producto que genera ese coste. EMT realizará el cobro correspondiente.

Los productos y tarifas se diseñarán y configurarán dentro del aplicativo del adjudicatario por perfiles de administradores operativos del servicio y éste permitirá, al menos, la configuración de productos siguiendo los parametros a continuación relacionados:

- Número máximo de usos.
- Tipos de subscripción.
- Tarifa de uso.
- Tipo de uso (estación-estación, estación-free, free-free)
- Tiempo de uso, por franjas de tiempo de uso
- Duración de la suscripción
- Prima por ocupación de la estación
- Coste inicial de la suscripción
- Eventos de calendario

- Servicios añadidos: Reserva de Bicicleta, Pausa de viaje…
- Penalizaciones: Exceso de uso previsto, fin de viaje incorrecto

La generación de facturas las realizará EMT a través de mPass y de igual forma comunicará con el sistema de suministro inmediato de información del IVA.

13 Gestión Comercial y Promocional

La gestión promocional se realizará desde mPass , debiéndose registrar en el sistema BiciMAD tanto el coste estándar del servicio como el realmente aplicado, de una forma relacionada con la acción promocional que ha producido la diferencia de facturación.

El licitador deberá proveer un sistema de envío de correo masivo con las siguientes características principales:

- Configurador de correos
- Selección de destinatarios por perfiles y/o productos contratados
- Herramienta de seguimiento y monitorización.

14 Necesidades de integración. Definición funcional de APIs

A continuación se relacionan las necesidades de integración del nuevo sistema con los actuales sistemas de EMT. El sistema dispondrá de un conjunto de APIs para realizar las integraciones necesarias con los sistemas EMT. Se incluye dentro del alcance de este pliego, por lo tanto, la disposición de estas APIs y el soporte a la integración del backend con los diferentes sistemas de EMT. Se acotará su alcance con el adjudicatario. Las necesidades de integración y la definición funcional de las APIs disponibles serán, al menos, las siguientes:

14.1 Protocolos estándar

El backoffice informacional de la solución del adjudicatario publicará la información de flota en tiempo real bajo el protocolo *General Bikeshare Feed Specification* (GBFS) para reporte e integración desde el momento de inicio de la operación. En los 12 meses siguientes al inicio de la operación, el backoffice deberá también soportar el protocolo *Mobility Data Specification* (MDS) en una de sus últimas versiones.

14.2 APIs funcionales para la interoperabilidad entre los sistemas de EMT y los de Adjudicatario.

El adjudicatario desplegará un conjunto de APIs cuya finalidad es la integración de los sistemas de EMT. Estas APIs deberán contar con el entorno de seguridad adecuado, tanto a nivel de protocolo (SSL) como a nivel de autenticación. Entre otras funciones y en relación no exhaustiva, la API o APIs a proveer incorporará al menos las siguientes funciones :

- API de Usuarios
    - Solicitud de consulta, creación, modificación, eliminación de los datos básicos de funcionamiento usuario para la operatividad del sistema del adjudicatario.
    - Notificación de cambios en los tipos de suscripción

  - Notificación de registro de tarjetas sin contacto.
- API de Operación
  - Solicitud de liberación de una bicicleta.
  - Solicitud de pausa de viaje (bicicleta bloqueada fuera de estación con viaje activo de un usuario)
  - Solicitud de consulta, creación, modificación, cancelación de reserva de una bicicleta.
  - Solicitud de consulta, creación, modificación, cancelación de reserva de de un anclaje, en el caso de estar disponible esta opción en el sistema.
  - Cálculo del Coste de Viaje.
  - Notificación de devoluciones de Importe.
- API de estado del sistema
  - Consulta de la ubicación y estatus de una bicicleta o de todas las bicicletas.
  - Consulta de ubicación y situación de sus elementos de una estación o de todas las estaciones, entre otros: estado de disponibilidad de las bases, alarmas de las bases, bicicletas enganchadas y su estado, situación de las reservas,etc, así como la de la propia estación
  - Consulta del inventario (relación) de bicicletas y características.
  - Modificación de los estados de mantenimiento de cada unidad (bicicleta o estación).

14.3 Integración con mPass

La finalidad de estos procesos es que el adjudicatario pueda realizar la integración de su sistema dentro de la arquitectura de cuenta única de usuario de mPass. Para ello, EMT dispone de un conjunto de APIs que permitirán al adjudicatario realizar el conjunto de operaciones que necesita para la gestión de la operación comercial.

Para ello, el sistema mPass permite el intercambio de un token de identificación de usuario con el fin de que el sistema del adjudicatario disponga de un elemento anónimo de identidad con el que solicitar y notificar operaciones al sistema. En cuanto el modelo de APIs, en general, requieren un token de sesión que gestiona las autorizaciones de acceso al backend.

El sistema mPass gestionará, a nivel interno, la operatividad y gestión de las relaciones económicas y de comunicación con usuario, como son:

- Gestionar comunicaciones por email, relacionadas con cobros, facturas y operaciones sobre usuarios.
- Enviar verificaciones por SMS de teléfonos (doble factor)
- Lanzar notificaciones PUSH a dispositivos.
- Realizar el cobro al usuario.
- Realizar los ajustes por devolución de cobros indebidos.
- Emitir facturas simplificadas por el uso del servicio.

El sistema mPass pone a disposición del Adjudicatario una serie de funciones vía API las cuales permiten operar realizar las operaciones necesarias. En concreto, las operaciones disponibles son:

- Gestión de Usuarios:
  - Autenticación en mPass
  - Autorización para la realización de un desanclaje
  - Consulta del estado de un usuario
  - Notificación de Altas, Modificaciones, Bajas
- API Económica
  - Información del coste real de viaje y descuento aplicado
  - Información de facturas generadas y estado de cobro

14.4 Integración con SAP-PM

La gestión del taller de reparaciones y su seguimiento en EMT se realiza a través de SAP-PM y una interfaz específica de operador basada en tecnología WEB. El sistema propuesto por el adjudicarario deberá por tanto integrarse en cierta medida con el mismo vía API o vía alternativa, al menos, en los siguientes aspectos

- Desde SAP –PM se podrá consultar y modificar estado de bicicleta, en relación a su mantenimiento, en el sistema del adjudicatario.
- Desde SAP -PM se podrá informar al software de rebalanceo de la recogida de una bicicleta averiada para ajustar la capacidad disponible del vehículo de redistribución.

14.5 Integración con la plataforma de gestión de la operación

EMT dispone de una herramienta de gestión de la operación que se mantendrá inicialmente en este proyecto. Por ello, la solución aportada deberá integrarse con el servidor AMQP (Rabbit MQ) corporativo de EMT, al cual deberán enviarse, al menos, las tramas de datos siguientes en tiempo real.

- Inicio de viaje
- Fin de viaje / Anclaje de la bicicleta en la estación / Coste estimado
- Estado de batería
- Estado de velocidad o movimiento de la bicicleta
- Información de la posición geográfica de la bicicleta
- Estados de la bicicleta proporcionados por los componentes de la misma
- Estados relacionados con el proceso de mantenimiento de la bicicleta
- Estado relacionado con el uso de la bicicleta

Cada información llegará a las colas correspondientes y con la latencia adecuada con el fin de garantizar la operatividad de todo el sistema y la máxima disponibilidad de información.

Las estructuras de datos serán acordadas con el adjudicatario durante la fase de especificaciones.

14.6 Datos de monitorización del estado del sistema y logs

La actividad del sistema, en cuanto a los parámetros principales que se establezcan en fase de diseño, será comunicada al sistema Kibana corporativo de EMT donde se realiza la supervisión general de los servicios. Para la transferencia a Kibana, se darán las pautas al adjudicatario, no obstante, se establecen dos modelos de carga, ambos relacionados con la infraestructura de EMT:

- *Vía API*: Mediante un endpoint, el adjudicatario podrá desarrollar llamadas que permiten escribir directamente en Elastic Search. Este procedimiento será utilizado para el levantamiento de alarmas o estados anómalos o para realizar la escritura puntual de procesos cuyo modelo no corresponde a un flujo de comunicación habitual. La estructura JSON a utilizar se consensuará entre el adjudicatario y EMT. El desarrollo de la invocación al endpoint de EMT que gestiona Kibana corresponde al adjudicatario.
- *Vía colas AMQP*: en este caso se reutilizará la información que llega a través de la comunicación de eventos estándar mediante Rabbit para realizar la escritura en Elastic Search. El procedimiento de escritura lo realizará EMT utilizando los eventos que llegan en las colas.

Además, el adjudicatario participará en el diseño de las visualizaciones y cuadros de mando relacionados con el control de la actividad del sistema de aquellas funciones adicionales, integradas o no disponibles en el SaaS del adjudicatario.

15 Aplicación Móvil

En el planteamiento inicial del proyecto se considera que la aplicación que tendrá a disposición el usuario será desarrollo de EMT y es por ello que el adjudicatario deberá poner a disposición del proyecto el conjunto de APIs definido en el apartado 14.2. No obstante, entra dentro del alcance de este pliego la disposición igualmente por parte del adjudicatario de una aplicación dirigida al servicio de BiciMAD básico. Esta aplicación estará disponible para el inicio del proyecto en calidad de plan alternativo ante eventuales desvíos sobre la planificación de la disposición de los servicios de mPass por parte de EMT. El objetivo fundamental de esta aplicación es dar información y servicios asociados al sistema a sus usuarios, así como procurar la interacción de éste con BiciMAD. El diseño de esta aplicación deberá ser validado por E.M.T.

La aplicación de BiciMAD básico se tendrá que poder utilizar, por lo menos, en los dispositivos móviles de las plataformas Android (>4.2) e iOS (>iOS7) de Apple desde el inicio de la actividad. Asi mismo, la aplicación será multilingüe siendo lanzada su versión inicial en español y en inglés pero soportará la capacidad de ser configurada en cualquier idioma.

La aplicación deberá haber sido auditada por un tercero independiente que garantice que está libre de amenazas, a través de una auditoría de seguridad tanto estática como dinámica, basada en metodología "OWASP Mobile Security Project" o equivalente.

El diseño de la aplicación y de sus servicios centrales debe basarse en las buenas prácticas de alta disponibilidad del servicio, tomando como referencia las siguientes líneas básicas:

- No debe existir en el diseño de la APP o de sus servicios centrales un punto único de fallo y se deben establecer los medios para asegurar un servicio ininterrumpido.
- La solución debe ser escalable con el desarrollo físico del sistema
- Debe asegurar un rendimiento y una fluidez de interacción con el usuario. En ningún caso la interacción del usuario con la app debe suponer una espera a la consecución de una acción superior a 3 segundos.

- La sincronización de contenidos solo se debe realizar en caso necesario y debe poder ser interrumpida en cualquier momento sin perjudicar a la calidad de la información sincronizada.

La aplicación móvil de BiciMAD básico proporcionará al usuario las siguientes funcionalidades e informaciones:

- Realizar altas en el sistema y solicitar o realizar la baja en el mismo
- Modificar los datos de la cuenta de usuario
- Permitir el inicio de viaje, liberando la bicicleta para ser utilizada
- Mostrar información en tiempo real sobre la disponibilidad de anclajes y bicicletas
- Realizar búsquedas de ubicaciones en el mapa por geolocalización o introducción de dirección concreta
- La aplicación deberá soportar el flujo completo del usuario actual de BIciMAD, alta, sucripción, bonificaciones, cobros, etc...
- El usuario podrá seleccionar una serie de estaciones favoritas. Las incidencias relacionadas con dichas estaciones se comunicarán al usuario de forma automática, preferentemente vía push.
- El usuario podrá reservar una bicicleta en origen. Serán parámetros configurables en la definición de la reserva los siguientes:
    - Tiempo de Antelación
    - Periodo de anulación de la reserva
    - Disponibilidad mínima de bicicletas en la estación
    - Anulación de la opción de reserva durante un tiempo determinado si el usuario no ha utilizado un número determinado de reservas durante un periodo de tiempo.
    - Coste asociado a esta funcionalidad
- La App debe disponer de secciones de configuración e información de términos y condiciones
- El usuario podrá consultar el detalle de sus últimos viajes, como mínimo tiempo, coste, origen y destino. La finalización de un viaje deberá ser comunicada al usuario vía push.
- La APP dispondrá de un formulario de comunicación de incidencias relacionadas con el sistema con un catálogo navegable e intuitivo de incidencias predefinidas. Así mismo existirá la posibilidad de enviar sugerencias o reclamaciones con texto libre.

16 Software de gestión y operación

El adjudicatario proveerá un interfaz o aplicación de gestión y operación del sistema que dispondrá, como mínimo, de las funcionalidades requeridas en los siguientes epígrafes. El licitador aportará en su oferta un manual completo del software de gestión y operación para poder evaluar el cumplimiento de las especificaciones definidas en este pliego.

16.1 Gestión de operadores

El programa de gestión será capaz de gestionar diferentes perfiles de usuario con diferentes privilegios de acceso que podrá asignarse tanto a personal de EMT como a empresas externas vinculadas al servicio.

16.2 Cuadro de Mando

El software del adjudicatario dispondrá de una pantalla de resumen de situación del sistema, el cual aporte, como mínimo, la siguiente información:

- Viajes del sistema, de hoy y ayer
- Estado de ocupación de estaciones
- Usuarios del sistema
- Resumen de estado y disponibilidad de bicicletas, bases y estaciones.

16.3 Control de stock de bicicletas

El aplicativo de gestión del adjudicatario proveerá de un sistema fiable de control de stock de bicicletas, identificando en cada momento las siguientes características de cada bicicleta

- Estado de la unidad en relación al mantenimiento/operación
- Disponibilidad de la unidad para ser alquilada o unidad en viaje
- Estado de comunicaciones de la bicicleta
- Localización geográfica de la bicicleta
- Información sobre versiones de hardware y software

16.4 Mantenimiento de Bicicletas

El software de gestión del adjudicatario tendrá las siguientes funcionalidades mínimas relacionadas con el proceso de mantenimiento de las bicicletas

- Asignación automatica y/o manual de diferentes estados relacionados con el mantenimiento
- Relación de bicicletas inoperativas a recoger
- Bloqueo remoto de una bicicleta para su posterior recogida

16.5 Mantenimiento de Bases y Estaciones

El software de gestión del adjudicatario tendrá las siguientes funcionalidades mínimas relacionadas con el proceso de mantenimiento de las estaciones

- Asignación automatica y/o manual de diferentes estados relacionados con el mantenimiento tanto para bases como para la estación
- Relación de estaciones/bases sin comunicación
- Relación de estaciones/bases inoperativas
- Monitorización del estado de las bases/estaciones
- Gestión de alertas de mantenimiento
- Gestión remota de las estaciones, como mínimo deshabilitación de la estación y reinicio de la misma

- Actualizaciones OTA (actualizaciones remotas del software).

16.6 Gestión y Atención al usuario

EMT realizará la atención al usuario. A estos efectos, el adjudicatario deberá proveer dentro de su software de gestión las herramientas necesarias para llevar a cabo dicha atención. Las funcionalidades mínimas que tiene que tener el software en este sentido son las siguientes:

- Acciones sobre suscripciones:
    - Alta, Baja y Bloqueo del usuario en el servicio
    - Modificación de datos
    - Asociar, renovar o retirar productos
    - Solicitar tarjetas
    - Modificar trayectos y penalizaciones
    - Abono/Devoluciones de importes cobrados.
    - Asignar a los usuarios diferentes perfiles predefinidos

- Registro de interacción con el sistema de un usuario por fecha. Se considera interacción, como mínimo:
    - Contactos (e-mails enviados por el sistema)
    - Compras
    - Devoluciones
    - Trayectos (y modificaciones)
    - Cobros y Facturas

- Gestionar diferentes niveles de atención al usuario, con diferentes perfiles de gestión
- Se deberá ofrecer las funcionalidades que permitan garantizar y facilitar el cumplimiento de los derechos ARCO-POL establecidos en el RGPD.

16.7 Gestión de incidencias

El sistema del adjudicatario permitirá gestionar las incidencias comunicadas por los clientes, al menos, bajo los siguientes parámetros

16.7.1 Averías

Los usuarios comunicarán las incidencias encontradas en las bicicletas y estación, al menos, mediante APP. El software de gestión bloqueará automáticamente las bicicletas y/o bases que cumplan ciertos parámetros relacionados con la tipología y frecuencia de aviso. El gestor del servicio podrá desbloquear esas bicicletas manualmente.

16.7.2 Facturación

Los usuarios comunicarán las incidencias encontradas en la facturación a EMT desde los diferentes canales habilitados al efecto. Desde el software del adjudicatario se permitirá, como mínimo:

- Devolución y Compra de Productos
- Modificación de trayectos
- Modificación de penalizaciones

Todas las incidencias con cobros, devoluciones y facturación asociadas se notificarán a mPass y se relacionarán al usuario en el propio software de gestión.

17 Reporting y otros cuadros de mando

El licitador deberá aportar a EMT dentro de su proyecto las herramientas necesarias para la generación de diferentes reportes y cuadros de mando basados en la información disponible en el sistema. Esta herramienta puede ser el propio software de gestión o herramientas de terceros. No obstante, en cualquier caso, todos los reportes deberán poder obtenerse desde un único software. Este software deberá generar y exportar, al menos en formato Excel y PDF, los siguientes informes y registros para un periodo de tiempo seleccionado por el usuario:

- Niveles de servicio
  - Nivel de disponibilidad de los anclajes
  - Bicicletas en buen estado (vs diseño)
  - Bicicletas broken (vs disponibles)
  - Tiempo de retirada de bicicletas broken
  - Nivel de disponibilidad de estaciones
  - Tiempo de reparación de estaciones/bases
  - Nivel de mantenimiento de estaciones por clasificación A, B, C según definición de requerimientos de mantenimiento.
  - Nivel de bicicletas en taller
  - % llenos y % vacíos por estación, estaciones, cluster/s o totalidad del sistema

- Redistribución y usos del sistema
  - Usos totales y por bicicleta según climatología y tipo de día
  - Usos totales y por bicicleta por franjas horarias por estación, subluster, cluster, distrito y corona
  - Índice de lleno/vacio por franjas horarias y estación, subluster, cluster, distrito y corona
  - Usos por medios de acceso

- Usuarios

- Usuarios por productos contratados
- Altas – Bajas

- Control de Flota
  - Situación de flota en cada momento.
  - Relación de versiones de hardware, software y firmware de la bicicleta

- Control económico: EMT debe disponer de los medios adecuados para realizar un control económico de la actividad. Este control económico presenta dos grandes ramas:
  - Facturación de Servicios
  - Cobros

El software del adjudicatario del contrato deberá ofrecer información suficiente para desarrollar este control económico del sistema en función de, al menos:

La tipología de la operación. Se distinguirán las operaciones económicas siguientes de la prestación del servicio:

- Productos nuevos
- Renovación de productos
- Cobro por uso
- Penalizaciones
- Duplicados de tarjeta
- Devoluciones por tipo de operación
- Otros

Las tarifas y/o productos. Cada operación deberá estar relacionada con una tarifa y/o producto. Esta tarifa tendrá la descripción correspondiente y estará codificada con un código que incorporará el mes y el año de entrada en vigor.

Unidades vendidas o servidas. Se entiende por unidades vendidas el número de abonos/tarjetas adquiridos por el usuario. Se consideran unidades servidas el consumo de usos.

Facturas y cobros. En el diseño del sistema, como ya se ha expuesto, la facturación y cobros se realizará por mPass. El sistema del adjudicatario se integrará con mPass para extraer, entre otras informaciones, la relación de facturas y cobros asociadas a cada tipología de operación.

- Cuadros de mando

Usos diarios	Número total de viajes realizados diariamente	Horaria, diaria, días laborables, fin de semana, mensual
Rotación/bicicleta/día	Número de utilizaciones por bicicleta y día	Diaria, días laborables, fin de semana, mensual
Distancia media por viaje	Distancia media recorrida por viaje	Horaria, diaria, días laborables, fin de semana, mensual
Tiempo medio por viaje	Media del tiempo utilizado por viaje	Horaria, diaria, días laborables, fin de semana, mensual
Número de cancelaciones por uso	Relación entre viajes cancelados por los usuarios y los usos	Horaria, diaria, días laborables, fin de semana, mensual
Número de bicicletas desaparecidas	Número de bicicletas desaparecidas	Mensual
Número de bicicletas inservibles	Número de bicicletas inservibles	Mensual
Número de bicicletas abandonadas o recuperadas	Todas las bicicletas recuperadas por los diferentes medios	Mensual
Accesos por tipología	Número de accesos realizados por cada tipología de acceso	Mensual
Número de reservas	Número total de reservas realizadas	Horaria, diaria, días laborables, fin de semana, mensual
Número de reservas no completadas	Número total de reservas no completadas	Horaria, diaria, días laborables, fin de semana, mensual

La definición de detalle de cada reporte o indicador se llevará a cabo en la fase de diseño. En licitador incluirá en su oferta la identificación del software de reporting utilizado y la base de sincronización o acceso a datos que permitirá la obtención de la información necesaria del sistema

18 Software o módulo de rebalanceo predictivo

El adjudicatario podrá a disposición de EMT un sofware o un módulo de rebalanceo predictivo que, como mínimo, tendrá las siguientes funcionalidades:

- Software de gestión para control de operaciones en calle
- Consideración de diferentes perfiles con diferentes accesos al sistema. Como mínimo:
    - Tipo administrador
    - Tipo gestor
    - Tipo trabajador
- APP nativa en Android, en su caso, para el operador de redistribución.
- El sistema predecirá la demanda de las estaciones en base a inteligencia artificial y propondrá operaciones de rebalanceo a los operadores.
- El aplicativo tendrá en consideración, al menos, factores climatológicos, de tipo de día (laborable, sábado y festivo) y de tramo horario.

- El software considerará la ubicación de los vehículos de redistribución y las condiciones de tráfico a la hora de proponer acciones a los operadores.
- Se podrá extraer del sistema informes relacionados con la productividad a nivel operador, turno y global y de cumplimiento de órdenes de trabajo.

19 Sitio Web Público de BiciMAD

El adjudicatario pondrá a disposición de EMT una página web dirigida a los usuario de BiciMAD, cuyo objetivo es proporcionar información del sistema y de sus productos asociados, así como permitir al usuario gestionar su cuenta en el servicio.

La web de BiciMAD tendrá que presentar un alto grado de usabilidad y facilidad de acceso a la información, evitando por diseño ubicar contenido más allás de tres niveles inferiores con respecto a la página principal. Además debe cumplir con las normas y requisitos indicados en el real decreto de España número 1112/2018, de 7 de Septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público.

Su diseño sera adaptativo, orientado a ser visualizado en dispositivos móviles y se tendrá que visualizar correctamente en, como mínimo, las útimas versiones de los navegadores *Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsot Edge y Safari* tanto en sus versiones de escritorio como en sus versiones de dispositivos móviles.

EMT validará el diseño inicial, el cual será adecuado a la imagen corporativa del servicio y los contenidos, los que, en cualquier caso, son responsabilidad específica de EMT.

19.1 Contenido y servicios

La web de BiciMAD será multilingüe, eminentemente gráfica y multimedia, con posibilidad de traducción automática y se estructurará en dos áreas fundamentales, el área pública y el área de usuario. Las características y funcionalidades mínimas que tendrá cada área serán las siguientes

Área Pública

- Información general del sistema.
- Información sobre productos y tarifas de uso
- Banner para información o promociones relevantes en *landing page.*
- Área de comunicación de noticias e información del servicio.
- Mapa de estaciones y cobertura del servicio.
- Estado del servicio: Disponibilidad de bicis y estaciones.
- Información sobre proceso de alta en el sistema.
- Sección de preguntas frecuentes.
- Consulta de términos y condiciones.
- Consulta de política de privacidad.
- Formulario de contacto para sugerencias y reclamaciones.
- Enlaces a los perfiles del servicio en las redes sociales
- Enclaces con otros organismos o informaciones externas de interés.

- Espacios preparados para eventuales emplazamientos publicitarios

Área de Usuario

- Alta en el sistema (integración con mPass). Específicamente, el usuario deberá mostrar conformidad separadamente a los términos de uso y condiciones del servicio, y a la política de privacidad o de protección de datos.
- Compra y renovación de productos (pago integrado en mPass)
- Consulta de viajes
- Consulta y descarga de facturas (integración con mPass)
- Modificación de datos de usuario (integración con mPass)
- Solicitar tarjeta BiciMAD o duplicado de la misma para su posterior envío por correo. Esta acción tendrá un coste asociado cuyo cobro será realizado por mPass
- Asociar ID de tarjeta autorizada a su usuario (integración con mPass)

19.2 Administración y mantenimiento de la web

La gestión de contenidos será responsabilidad de EMT, para lo cual el adjudicatario suministrará un gestor de contenidos que permita mantener y adminsitrar la web de BiciMAD con derechos de acceso pleno. Este gestor permitirá definir diferentes perfiles de usuario y permitirá, de forma sencilla, como mínimo las siguientes funcionalidades:

- Modificación de todos los contenidos de la web
- Programación de las fechas de inicio y finalización de contenidos.
- Buscador para localizar de forma sencilla diferentes contenidos en la web.
- La edición de texto y de hojas de cálculo debe estar disponible WYSIWYG.
- Clasificación de noticias, aviso y contenido de forma automatizada y manual.
- Integración de formularios/ encuestas.

19.3 Diseño técnico de la web

El adjudicatario deberá diseñar la web distinguiendo contenido y formatos respetando los estándares existentes, actualmente XHTML para contenidos y CSS para el formato. La web se pondrá en producción bajo el dominio principal www.bicimad.com, propiedad de EMT, con un ancho de banda de acceso mínimo de 10MB/s

19.4 Opendata

El adjudicatario ofrecerá acceso público mediante servicios web a la siguiente información referida a la disponibilidad de bicicletas, anclajes y ubicación de las estaciones de BiciMAD:

- Código de estación
- Estado de estación (operativa/no operativa)
- Coordenadas geográficas

- Calle y número
- Bicicletas disponibles
- Anclajes disponibles

20 Obra civil asociada a la instalación de estaciones

Se incluye en el alcance de este contrato las actuaciones necesarias para poder instalar las estaciones del nuevo sistema en las ubicaciones definidas por EMT. Dentro de la instalación de la estación se deben contemplar los siguientes conceptos:

- Obra civil necesaria para proveer o modificar la acometida eléctrica y/o acometida de comunicaciones. Para ello, se deben observar como mínimo los siguientes aspectos requeridos a nivel municipal:
    - Se cumplirá , en todo momento, lo especificado en la Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización y Pliego de Condiciones Técnicas Generales, aplicables a la Redacción de Proyectos y Ejecución de las Obras Municipales del Ayuntamiento de Madrid.
    - Igualmente, se observará lo dispuesto en la vigente Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Públicas por la Realización de Obras y Trabajos.
    - La ejecución de la obra no podrá comenzarse sin disponer de la correspondiente autorizacióny del permiso de ocupación de vía públicapara el inicio de cada obra, documentos ambos (proporcionados por EMT), que en original o copia, deberán estar a disposición en obra de quien pueda requerirlos. También deberá ser previo al inicio de las obras la información a los residentes afectados por éstas, que deberá mantenerse perfectamente visible hasta la finalización de las mismas.
    - Previo al inicio de las obras, se deberá contar con el acopio suficiente de materiales para reponer adecuadamente los pavimentos afectados por las obras.
    - Las obras en acera mantendrán un paso de peatones de al menos 1.5 metros de ancho, de no poderse mantener, se habilitará dicho paso en calzada protegido longitudinalmente con protecciones de tipo valla o New Jersey. No se podrá interrumpir la circulación de peatones por la acera, salvo autorización expresa en las condiciones particulares de la autorización.
    - El relleno de las zanjas y la reposición de la capa de rodadura se realizará conforme a las condiciones generales, reflejada en el artículo 31.5 y 6 de la Ordenanza de Diseño y Gestión de Obras en la Vía Pública, y a las particulares de ejecución que se indiquen en la correspondiente autorización.
    - En ningún caso los plazos de reposición de capa de rodadura, tanto en aceras como en calzadas, podrá ser superior a 24 horas desde la terminación de la capa de hormigón base.
    - El pavimento repuesto ya sea en calzada o acera, será idéntico al existente en la zona objeto de las obras previamente a su inicio.
    - Se deberá de reponer la totalidad de los elementos de señalización horizontal afectados por la obra civil, aún cuando la afección al elemento sea de forma parcial. La reposición de dicha pintura será mediante el mismo material y técnica que la del elemento

afectado.Es necesario que cualquier elemento del pavimento u otr*os que hayan sido afectados por la obra sea repuesto en identicas condiciones y características que los elementos originales.*

- Hasta que no se realice la reposición íntegra de los pavimentos, las obras deberán permanecer, en todo momento, debidamente protegi*das y señalizadas.*
- En el caso de que durante el periodo del contrato se tenga que anular provisionalmente, desmontar una estación o se tenga que trasladar la ubicación de una estación con carácter definitivo, el adjudicatario repondrá todo el pavimento situado bajo el soporte de la estación de la ubicación original de ésta, para dejarlo conforme a su situación previa realizando todas las obras asociadas para ello: adecuación de pavimentos, señalización, adaptación de la instalación eléctrica conforme a la adecuación requerida por la compañía eléctrica para la supresión del armario eléctrico, en el caso de haberse visto afectado. Tambien deberá trasladar todo el equipamiento desmontado a una ubicación a determinar por EMT asi como la gestión de los residuos generados.
- Por parte de EMT, se designará un Coordinador de Seguridad y Salud, encargado de la supervisión del cumplimiento de todo lo referente a normativa de prevención de riesgos lab*orales en obras de construcción.*
- Se deberá de presentar por parte del contratista, por cada una de las actuaciones a realizar de manera individual o conjunta el Plan de Seguridad y Salud que deberá ser aprobado por EMT.
- EMT gestionará los permisos necesarios para acometer las obras de instalación así como la contratación de la provisión de energía.

- Desmontaje, montaje y señalización de la estación. Dentro del alcance de este pliego se incluye tanto la sustitución de las actuales estaciones de BiciMAD como la instalación de nuevas estaciones. Así mismo, es objeto de este pliego el montaje, desmontaje o traslado de estaciones a nuevas ubicaciones, de acuerdo con las necesidades de EMT. El licitador deberá contemplar en su oferta que las estaciones que se desmonten del actual sistema de BiciMAD deberán ser trasladadas a un punto que será definido en su momento, el cual puedrá estar ubicado como máximo a 15 km del área geográfica que delimita el término municipal de Madrid.

  En la ejecución de estos trabajos deben observarse los siguientes aspectos:

  - Durante los trabajos de obra civil como de montaje de estación se deberá disponer del número de vallas "tipo ayuntamiento" que sean n*ecesarios para tener balizado y señalizado toda la zona de afección tanto de obras como de la zona a ocupar por la estación*
  - Una vez realizado el montaje de la estación, en todas aquellas cuya ubicación se encuentre en calzada, así como en las que se consid*ere necesario, se deberá de señalizar horizontalmente la zona de maniobra mediante borrado de la señalización horizontal existente y pintado de señalización horizontal nueva consistente en dos capas de línea amarilla contínua de 15 cm de ancho como mínimo. El material a emplear en dicha señalización será el que determine EMT a instancias del Ayuntamiendo de Madrid.*
  - El borrado de marca vial existente consistirá en la supresión de la misma, mediante decapante o ligero fresado de la superficie del pavimento *en la zona pintada hasta hacer desaparecer totalmente la pintura. En ningún caso, dicho borrado se podrá realizar mediante el empleo de pintura.*

- En cualquier caso, correrá de cuenta del contratista, cualquier trabajo de pintura o señalización por obligación o cumplimiento de señalización que se solicite por parte del Ayuntamiento de Madrid o por el Departamento de Comunicación de EMT.
- Se deberá contar con el permiso de Ocupación de Vía Pública necesario para la ejecución de los trabajos de desmontaje o mont*aje de la estación.*
- Se deberá contar con los permisos de acceso y la tipología de vehículos que participen en los trabajos de obra y montaje de la estación han de ser los necesarios para poder trabajar en los ámbitos delimitados por el Ayuntamiento como áreas restringidas a alguna tipología de tráfico (Madrid Central,..).
- Será labor del contratista, proceder a la señalización de reserva de espacio en aquellas zonas de aparcamiento a ocupar por las futuras estaciones, así como de recopilar el listado de mat*rículas y fotografías de los vehículos presentes en el momento de señalización conforme a lo que estipule el permiso de Ocupación de Vía Pública correspondiente*

- Legalización de la instalación eléctrica
  - Será responsabilidad del adjudicatario la legalización de la instalación y la gestión de los expedientes eléctricos de las acometidas con las distribuidoras. Cabe significar que el cambio de las estaciones actuales por las de nueva tecnología implicarán la legalización de las mismas, aún sin realización de obra civil, por el cambio de las características del unifilar del conjunto
  - Todo expediente de suministro eléctrico nuevo o modificación de suministro existente se deberá de abrir por parte del instalador en la compañía distribuidora correspondiente figurando en todos los casos EMT como promotor/titular, de manera que EMT tenga acceso a través de las plataformas de las distribuidoras a la totalidad de los expedientes.
  - Para tramitación de los expedientes se deberá aportar toda la documentación que se requiera por parte de distribuidora. De forma general entre esta documentación se encuentra:
    - Anteproyecto
    - Licencia
    - Protocolo del cable
    - Megado
    - Plano cartográfico
    - Fotografias
    - Carta de cesión
    - Será necesario la elaboración de todos los proyectos técnicos necesarios para la emisión del certificado de instalación eléctrica según la tipología de estación y el modo de carga diseñado.

20.1 Comunicación de necesidades de ampliación

E.M.T. comunicará al adjudicatario mediante carta la solicitud formal de ampliación del sistema, en la cual se especificará el número y tipo de estaciones que se consideran necesarias para realizar la misma, de forma que el adjudicatario inicie los procesos de aprovisionamiento necesarios para llevar a cabo dicha solicitud.

20.2 Procedimiento de diseño y ejecución de los proyectos de ampliación o sustitución

20.2.1 Definición de nuevas ubicaciones y reposicionamientos de estaciones

La decisión de ampliación del sistema así como de reubicación de estaciones será decisión exclusiva de EMT, aunque el adjudicatario prestará servicios de asistencia técnica durante este proceso de definición en relación a los costes y los condicionantes que pueda haber relacionados con la obra civil. Para tal fin, el adjudicatario acompañará a EMT en las visitas de campo que se realicen en la fase de ubicación de detalle de las estaciones.

20.2.2 Diseño básico

El adjudicatario aportará a EMT en un periodo de 10 días naturales tras el establecimiento de la ubicación y del tipo de estación, en su caso, la entrega de un trazado preliminar sobre el cual se estimarán los costes y plazos de ejecución de la obra.

20.2.3 Cronograma de ejecución

Una vez se definan todas las ubicaciones y se hayan realizado los diseños básicos, el adjudicatario, en un plazo de 15 días naturales entregará un cronograma del proyecto de ampliación, cuyos plazos serán vinculantes en el desarrollo del mismo.

20.2.4 Documentación necesaria para la obtención de permisos

La solicitud y gestión de los permisos de obra serán responsabilidad de EMT. Será responsabilidad del adjudicatario el proporcionar la documentación e información necesaria para la obtención de los mismos. Actualmente, la documentación requerida es la siguiente:

- De manera general para todas las acometidas a realizar:
- Documento acreditativo de que la estación está homologada como mobiliario urbano por el Ayuntamiento de Madrid
- De manera particular, para cada una de las acometidas a realizar, un "Proyecto Básico de Ejecución" que habrá de contener como mínimo:
- Memoria descriptiva
- Planos
- Plan de obra
- Plan de gestión y acopio de residuos
- Estudio básico de seguridad y salud
- Presupuesto con mediciones y precios unitarios

No obstante, el adjudicatario atenderá las necesidades de documentación derivadas de cualquier cambio en los requerimientos.

20.2.5 Legalización de las acometidas eléctricas y documentación para contratación

EMT contratará la provisión de energía en las acometidas de cada estación. Para tal fin, el adjudicatario deberá legalizar cada acometida y proporcionar la documentación necesaria para poder llevar a cabo dicha contratación. Como mínimo, el adjudicatario proporcionará la siguiente documentación:

- Proyecto técnico, en caso de ser necesario, así como su tramitación conforme a la ITC-BT 52 para la legalización de la instalación ante Dirección General de Industria de la Comunidad de Madrid
- Certificado de Instalación Eléctrica (Boletín)
- Cierre del expediente abierto en distribuidora pa*ra nuevo o modificación de suministro*
- Número de CUPS asociado al expediente de compañía eléctrica

20.3 Facturación de los proyectos

Los proyectos de obra civil se facturarán de acuerdo a los siguienes conceptos:

- Ml de canalización de nueva construcción, independientemente del material del pavimento por el cual discurra la misma. El licitador ofertará un precio a tanto alzado.
- Ml de instalación eléctrica por canalización existente
- Montaje de la estación
- Desmontaje de la estación y traslado a instalaciones de EMT.

20.4 Desmontaje y montaje de estaciones por obras

El licitador incluirá en su oferta un coste económico de desmontaje y montaje de estaciones debido a obras en su entorno. EMT podrá llevar a cabo esta actividad con medios propios o ser requerida al adjudicatario del proyecto con un preaviso mínimo de 7 días.

21 Garantía sobre el suministro

Las ofertas incluirán un plazo de al menos dos años de garantía general de todos los componentes presentes en el sistema no sujetos a desgaste, así como de los desarrollos de software realizados en el ámbito del contrato. El licitador incluirá en la oferta aquellas referencias consideradas de desgaste, las cuales no estarán sujetas a esta garantía general, e indicará la duración del componente en meses tomando como referencia una producción anual media de 8.000 Km por bicicleta y un funcionamiento 24x7 de las estaciones del servicio. En el caso de estos componentes se aplicará garantía de reposición cuando el fallo de los mismos se produzca antes del cumplimiento del 80% del periodo declarado. La garantía incluirá el suministro del material en el almacén de BiciMAD.

Al respecto del cuadro de la bicicleta, el periodo mínimo de garantía será de cinco años. En este caso, la garantía comprenderá tanto la sustitución del elemento, como la mano de obra necesaria para intercambiar todas las piezas de la bicicleta con el cuadro roto al nuevo cuadro.

21.1 Averias reiterativas

En el caso de que en el transcurso del período de garantía de cualquiera de los conjuntos del sistema, aparecieran en este averías que afectaran, simultáneamente o no, a más del 30% de las unidades adquiridas, el adjudicatario del contrato deberá aportar una solución técnica a la problemática detectada. Como mínimo, a partir de la notificación de identificación de avería reiterada, los dispositivos o elementos causantes de dichas averías prorrogarán automáticamente su periodo de garantía por plazos iguales al original desde la fecha de subsanación definitiva de dichas averías.

22 Requerimientos de asistencia técnica

El adjudicatario identificará un responsable de proyecto a lo largo de la vigencia del contrato. Este responsable de proyecto asistirá a EMT de una forma activa y presencial cuando sea necesario ante al menos, los siguientes términos:

- Asistencia técnica al mantenimiento de bicicletas y estaciones
- Análisis de datos relacionados con el mantenimiento y la durabilidad de los materiales
- Definición de evolutivos y mejoras de producto y sistemas
- Suministro de repuestos
- Seguimiento de incidencias

23 Formación

Se incluye dentro del alcance de este pliego la formación a mandos intermedios y operadores de servicio para la capacitación en mantenimiento de bicicletas, estaciones y en el manejo del software ofertado. El licitador incluirá en su oferta un plan de formación consistente, al menos, en el siguiente programa.

Requerimientos de formación			
Perfiles	Cursos	Días	Horas
Att Cliente	5	3	120
Taller	5	5	200
Estaciones	5	5	200
Redistribución	5	2	80
CAU Nivel 1	5	3	120
CAU Nivel 2	5	3	120
CAU Nivel 3	5	5	200
Mandos intermedios	2	5	80
Responsables	1	5	40
		TOTAL	**1.160**

El adjudicatario dispondrá además durante los **tres primeros meses** tras el inicio de la etapa de convivencia, de personal presente en el centro de operaciones de, al menos, dos perfiles: Manejo de Software y Mantenimiento de Bicicletas y Estaciones. Este presonal deberá estar presente los días laborables, en turno de mañana-tarde y turno de tarde-noche.

24 Niveles de servicio

En este epígrafe se definen los niveles de servicio que el el adjudicatario deberá cumplir a lo largo de la prestación del contrato. Estos niveles de servicio deberán ser reportados por el sistema en la periodicidad requerida. El licitador incluirá en su oferta el método o las herramientas para extraer esta información. El incumplimiento de los mismos, podrá dar lugar a la aplicación de penalizaciones, tal como se recoge en el Anexo I del PCG. El adjudicatario del contrato deberá entregar un informe relativo al cumplimiento de niveles de servicio del mes antes del día 10 del mes posterior.

24.1 Disponibilidad de servicios asociados al sistema (SLA)

Los servicios asociados al sistema se definirán según el impacto de su mal funcionamiento en el funcionamiento, la operación y la logística asociada a BiciMAD.

Se establecen tres tipos de servicios:

- *Servicios Críticos:* Son aquellos servicios que en el caso de fallo o reducción de rendimiento inhabilitan el funcionamiento general del sistema o de más del 30% de las estaciones o bicicletas.
- *Servicios de Operación:* Son aquellos servicios que cuyo fallo o reducción de rendimiento resta funcionalidad al sistema (como la indisponibilidad de alguno de los medios de acceso o pago), impiden el correcto desarrollo de la operación y o logística asociada al sistema (atención al cliente, mantenimiento, redistribución…) o causan desactualización en la entrega de información al usuario.
- *Servicios Auxiliares:* Se definen como servicios auxiliares todos aquellos servicios cuyo fallo no afectan al funcionamiento, operación o logística del sistema, como por ejemplo la disposición de cuadros de mando.

El tiempo de exposición ante una vulnerabilidad de ciberseguridad crítica, que no conlleve disrupción del servicio –en cuyo caso se compurará según su criticidad, desde su notificación hasta su corrección se considerará dentro los parámetros y penalizaciones de SLA de Servicios Auxiliares.

La indisponibilidad de los servicios se computará a partir de las horas de indisponibilidad ponderadas según la demanda de las mismas, así se establecerán tres franjas horarias según su relación con la demanda por hora media.

- *Horas pico*: Se consideran horas pico a aquellas cuya demanda horaria se situa por encima del 150% de la demanda media por hora del sistema. El multiplicador de las horas pico será de 1.5 veces. horas pico será de 1.5 veces.
- *Horas valle*: Se consideran horas valle, a aquellas cuya demanda horaria se situa por debajo del 50% de la demanda media por hora del sistema. El multiplicador será de 0.5 veces.
- El resto de horas se considerarán *horas normales*. El multiplicador será de 1.

La demanda media por hora se calculará con el número total de trayectos y horas del último mes completo equivalente, separando meses de temporada alta y baja.

Las horas de indisponibilidad ponderada se contabilizarán hora a hora, multiplicando las horas de indisponibilidad, o sus fracciones, por el multiplicador cada tipo de hora de afectación.

24.1.1 Disponibilidad de servicios críticos

Definición: Porcentaje del tiempo de disponibilidad mensual de los servicios críticos con respecto al tiempo de funcionamiento teórico mensual.

Periodicidad: mensual y reportado por el sistema.

Nivel mínimo exigido: 99,5%

Cálculo:

$$Disponibilidad\ Servicios\ Criticos = \frac{Horas\ totales\ mensuales - tiempo\ de\ indisponibilidad\ ponderado\ (h)}{Horas\ totales\ /mes}$$

24.1.2 Disponibilidad de servicios de operación

Definición: Porcentaje del tiempo de disponibilidad mensual de los servicios de operación con respecto al tiempo de funcionamiento teórico mensual.

Periodicidad: mensual y reportado por el sistema.

Nivel mínimo exigido: 98,9%

Cálculo:

$$Disponibilidad\ Servicios\ Operación = \frac{Horas\ totales\ mensuales - tiempo\ de\ indisponibilidad\ ponderado\ (h)}{Horas\ totales\ /mes}$$

24.1.3 Disponibilidad de servicios auxiliares

Definición: Porcentaje del tiempo de disponibilidad mensual de los servicios auxiliares con respecto al tiempo de funcionamiento teórico mensual.

Periodicidad: mensual y reportado por el sistema.

Nivel mínimo exigido: 93,5%

Cálculo:

$$Disponibilidad\ Servicios\ Auxiliares = \frac{Horas\ totales\ mensuales - tiempo\ de\ indisponibilidad\ ponderado\ (h)}{Horas\ totales\ /mes}$$

24.2 Aprovisionamiento de materiales

24.2.1 Cumplimiento de los tiempos de aprovisionamiento

- **Definición**: Porcentaje de referencias entregadas dentro de los tiempos de aprovisionamiento establecidos en contrato.
- Periodicidad: mensual
- Nivel mínimo exigido: 95%

Cálculo:

$$Cumplimiento\ de\ tiempos\ de\ aprovisionamiento = \frac{Nº\ OP\ Rec.FP + Nº\ OP\ No\ rec.FP}{Nº\ Ordenes\ de\ pedido\ recepcionadas}$$

Nº OP Rec. FP = Número de Órdenes de Pedido Recepcionadas Fuera de Plazo

Nº OP No Rec. FP = Número de Órdenes de Pedido aún no recepcionadas que están fuera de plazo de aprovisionamiento.

Este contrato podría obtener ayudas con cargo a los fondos procedentes del "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU", gestionado por el MITMA (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana de España).

Anexo XI – Condiciones de entrega de los prototipos

El licitador presentarán los prototipos de las bicicletas y estaciones preservando la confidencialidad hasta el momento de la apertura de proposiciones, por lo que deberán ir totalmente cubiertos con el sistema que el licitador considere más conveniente e identificados en el exterior con la siguiente información:

PROTOTIPO DE BICICLETA ELÉCTRICA Y ESTACIÓN PARA PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN Nº 22/022/2

DATOS DEL REPRESENTANTE

NOMBRE Y APELLIDOS

CALIDAD DE REPRESENTACIÓN

DATOS DE LA EMPRESA REPRESENTADA

NIF

DOMICILIO

TELÉFONO DE CONTACTO

CORREO ELECTRÓNICO

Los prototipos constarán, al menos de los siguientes elementos:

- *1 bicicleta eléctrica*
- *1 estación con al menos 3 anclajes y los equipos necesarios para su funcionamiento.*

Los prototipos deberán presentar las funcionalidades suficientes para realizar la valoración de los criterios cuya cuantificación dependa de un juicio de valor.

Los prototipos presentados se enviarán por medios y a coste del licitador a BICIMAD - CENTRO DE OPERACIONES DE FUENCARRAL, C. de Mauricio Legendre, 38, 40, 28046 Madrid.

La entrega deberá ser coordinada, en día laborable, de 8 a 14h, a través del correo jorge.demartin@emtmadrid.es , y deberá efectuarse antes del plazo de finalización de presentación de ofertas.

Una vez finalizado el plazo de presentación de ofertas, se convocarán a los licitadores para poner en marcha los prototipos. Una vez puestos en marcha, técnicos del servicio de BiciMAD procederán a realizar las pruebas, inspecciones y mediciones para valorar los criterios dependientes del prototipos.

Con la presentación de los prototipos, los licitadores aceptan que la realización de las pruebas podrá provocar, en algunos casos, daños al material entregado, eximiendo EMT de cualquier reclamación al respecto.

Una vez finalizadas las valoraciones por parte de EMT sobre el prototipo, el licitador procurará su retirada del Centro de Operaciones en un plazo máximo de 24 horas.