



ctb

bizkaiko garraio partzuergoa
consorcio de transportes de bizkaia

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LOS TRABAJOS DE
ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS COMPONENTES SOFTWARE DE LAS MEATs
DEL SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES DEL FERROCARRIL
METROPOLITANO DE BILBAO**

Enero 2024

CTB-3652-24



INDICE

1.	ANTECEDENTES.....	4
2.	ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO.....	6
2.1	Sistema de Venta y Cancelación de Billetes en el tramo Etxebarri-Plentzia (L1).....	6
2.2	Sistema de Venta y Cancelación de Billetes en el tramo Basauri-Kabiezes (L2)	7
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO.....	8
3.1	Equipo de control de acceso (CAE).....	8
3.2	Máquinas expendedoras (MEAT).....	9
3.3	Expendidora de taquilla (MET).....	10
3.4	Mando Local y Remoto. Sistemas de Comunicaciones.....	11
3.5	Puesto de Mando Central.....	12
4.	OBJETO	12
4.1	Propiedad intelectual.....	12
5.	ALCANCE DEL SUMINISTRO.....	13
5.1	Secreto y confidencialidad.....	15
5.2	Unidades del suministro	16
5.2.1	Análisis funcional de las aplicaciones actuales	17
5.2.2	Migración a .NET 8 y WPF del núcleo de las aplicaciones, incluyendo migración del entorno de ejecución y del lenguaje y extensiones.....	17
5.2.3	Modificación de la arquitectura de comunicaciones con servicios externos: Servicios en tiempo real, pago con tarjeta, aparcamientos, monitorización, etc.....	18



5.2.4	Migración del interfaz de usuario de las aplicaciones/componentes que tienen que interactuar con usuarios o clientes	18
5.2.5	Verificación de las aplicaciones resultantes y pruebas funcionales, pruebas de rendimiento	18
5.2.6	Partida Alzada a justificar para nuevos desarrollos y/o funcionalidades a definir por la Dirección del Suministro	18
6.	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	19
7.	PLAZO DE ENTREGA DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN	27
8.	MEDIOS TÉCNICOS Y AUXILIARES	28
9.	PLAZO DE GARANTÍA	29
10.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR EN FASE DE OFERTA	29
11.	PRESUPUESTO	30
ANEXO 1: DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LOS COMPONENTES DE LA PLATAFORMA DE TICKETING DE METRO BILBAO		33



1. ANTECEDENTES

En 1984, al iniciarse la redacción del Plan de Construcción, fue cuando la red Metro adoptó la configuración actual.

En marzo de 1984, el Gobierno Vasco inició, a través del Centro de Estudios del Departamento de Política Territorial y Transportes, la redacción de un nuevo Plan de Construcción del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, basado en la denominada alternativa X, incorporando a la misma algunas modificaciones o variantes propuestas por el Consorcio de Transportes de Bizkaia.

Este Plan de Construcción definía la configuración y corredores actuales de las Líneas 1 y 2 del Metro de Bilbao, la distribución de estaciones y las principales características de la explotación.

El Proyecto Funcional de la Línea 1 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao fue realizado con objeto de fijar las características y criterios funcionales y de explotación, de forma precisa para la realización de los Proyectos de Infraestructura. Este Proyecto Funcional fue entregado en marzo de 1988.

Para la realización de todas las actuaciones previstas, tomando como base el Proyecto Funcional, el Programa de Construcción ha quedado formado por las siguientes fases:

- | | |
|----------|---|
| Fase 1A: | Acondicionamiento del tramo Plentzia – Elorrieta. |
| | Tramo Elorrieta – Casco Viejo. |
| Fase 1B: | Tramo Casco Viejo – Bolueta. |
| Fase 2A: | Tramo San Ignazio – Urbinaga. |



Fase 2B: Tramo Urbinaga – Santurtzi.

Otras fases: Tramo Bolueta – Etxebarri.

Tramo Etxebarri – Basauri.

Tramo Santurtzi – Kabiezes.

En diciembre de 1987 el Gobierno Vasco convocó un Concurso para la redacción de los Proyectos Constructivos de la Infraestructura de Línea 1.

La Línea 1 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao (Plentzia – Etxebarri) tiene una longitud de 29,1 km y aprovecha entre Plentzia y Elorrieta 20,1 km de trazado existente, adecuadamente rehabilitado, de la antigua Línea Bilbao – Plentzia de ET / FV. El resto de la Línea está formado por 9,0 km de nuevo trazado entre Elorrieta y Basauri.

En noviembre de 1988 dieron comienzo las obras de Línea 1 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, con el soterramiento de la estación de Erandio.

El tramo comprendido entre Plentzia y Elorrieta fue debidamente acondicionado, con objeto de adecuar el gálibo a las nuevas unidades de tren UT 500 y UT 550 y de mejorar la geometría del trazado. En lo que se refiere a las estaciones, se rehicieron todas ellas en base a una nueva arquitectura, adecuando sus dimensiones a las de los nuevos trenes y sus servicios y equipamientos a la funcionalidad requerida por las nuevas tecnologías introducidas.

A partir de 1990 fueron adjudicadas sucesivamente las obras de infraestructura en el área central de Bilbao. Por su parte las obras de superestructura, gestionadas por el Consorcio de Transportes de Bizkaia fueron adjudicadas a partir de 1992, hasta completar la primera



fase (1A) Plentzia – Casco Viejo de Línea 1, que fue puesta en funcionamiento el 11 de noviembre de 1995.

De acuerdo con el Plan de Construcción anteriormente expuesto, la red completa del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao consta de dos líneas principales: Plentzia – Etxebarri (Línea 1) y Kabiezes – Basauri (Línea 2). Ambas Líneas comparten toda la infraestructura desde San Ignazio hasta Etxebarri (Tramo Común).

La Línea Plentzia – Etxebarri (Línea 1), con una longitud total de 29,1 km, dispone actualmente de 29 estaciones: Plentzia, Urduliz, Sopela, Larrabasterra, Berango, Ibarbengoa, Bidezabal, Algorta, Aiboa, Neguri, Gobela, Areeta, Lamiako, Leioa, Astrabudua, Erandio, Lutzana, San Ignazio, Sarriko, Deustu, San Mamés, Indautxu, Moyua, Abando, Casco Viejo, Santutxu, Basarrate, Bolueta y Etxebarri.

La Línea 1 aprovecha la antigua infraestructura de ET / FV de 20,1 km de longitud entre Plentzia y Elorrieta, adecuadamente rehabilitada. En este sector se han realizado actuaciones puntuales de mejora en Algorta, Areeta, Lamiako y Erandio, entre otras, con objeto de eliminar el efecto de barrera existente, y de mejorar las condiciones urbanísticas del entorno.

2. ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO

2.1 Sistema de Venta y Cancelación de Billetes en el tramo Etxebarri-Plentzia (L1)

La definición del SVCB se realizó con miras a una futura integración tarifaria del transporte urbano en Bilbao y su área de influencia.



El formato del título de transporte actual es de banda magnética y tiene una dimensión según las normas ISO 7810 y 7811 con disposición de banda ISO/2.

Además, se ha implementado el nuevo sistema Barik en Metro Bilbao, por lo que se incorpora al sistema un nuevo soporte de título de transporte de tecnología TSC, Mifare Desfire.

En todas las estaciones del tramo Basauri-Plentzia se instalaron los equipos siguientes que forman el Sistema de Venta y Cancelación de Billetes de la Línea 1 (SVCB-1):

- Equipo de control de acceso, CAE.
- Máquinas expendedoras, MEAT.
- Expendedora de taquilla, MET.
- Mando Local y Remoto. Sistemas de Comunicaciones.
- Puesto de Mando Central.

2.2 Sistema de Venta y Cancelación de Billetes en el tramo Basauri-Kabezes (L2)

La definición del SVCB de esta Línea 2 se realizó con miras a una futura integración tarifaria del transporte urbano en Bilbao y su área de influencia, así como a su integración y coexistencia con la ya existente Línea 1.

El formato del título de transporte de banda magnética, al igual que pasa en la Línea 1, tiene una dimensión según las normas ISO 7810 y 7811 con disposición de banda ISO/2. Los títulos, formatos, aspecto y tratamiento de los mismos son iguales a los de la Línea 1.

Al igual que en Línea 1, se ha implementado el nuevo sistema Barik en Metro Bilbao, por lo que se incorpora al sistema un nuevo soporte de título de transporte, de tecnología TSC, Mifare Desfire.



En todas las estaciones del tramo San Ignazio-Kabiez se instalaron los equipos siguientes que forman el Sistema de Venta y Cancelación de Billetes de la Línea 2 (SVCB-2):

- Equipo de control de acceso, CAE.
- Máquinas expendedoras, MEAT.
- Expendedora de taquilla, MET.
- Mando Local y Remoto. Sistemas de Comunicaciones.
- Puesto de Mando Central.
- Estos equipos, cumplen las mismas funcionalidades y tienen la misma utilidad que los instalados en el tramo anterior.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO

Las características de los principales equipos del Sistema de Venta y Cancelación de Billetes del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao se resumen a continuación:

3.1 Equipo de control de acceso (CAE)

Las máquinas canceladoras interpretan y controlan la información grabada en los títulos para, en caso de que sea correcta, abrir el paso de entrada a la estación.

Los equipos de control de acceso son reversibles y disponen de señalización para el usuario.

La reversibilidad o inutilización de los equipos se comanda desde el Puesto Local en estación o el Puesto Central en el PMC.



El paso libre en la línea de validación es de 0,5 metros en pasos estrechos y 0,8 metros en pasos anchos. En las canceladoras especiales para personas de movilidad reducida es de 0,9 metros (únicamente en andén).

3.2 Máquinas expendedoras (MEAT)

Estas máquinas expenden la gama de títulos de banda magnética operativos para el transporte en Metro Bilbao, aceptando y verificando pagos en efectivo o con tarjeta de crédito.

La *interface* con el usuario se realizaba inicialmente con un monitor en color y pulsadores asociados, además de una membrana con pulsadores de todas las estaciones. En la actualidad, la *interface* con el usuario se realiza con un monitor en color dotado de pantalla táctil, y toda la selección y navegación se realiza desde la pantalla táctil.

Para pagar el cliente puede utilizar el billeteo que acepta 13 tipos diferentes de billetes de banco y el monedero que acepta 15 monedas diferentes. Actualmente las únicas monedas que admiten tanto el billeteo como el monedero son euros.

En las máquinas se han instalado módulos que acepten el pago con tarjetas de valor monetario y tarjeta de crédito. Actualmente el sistema de pago con tarjeta de crédito ya está operativo en todas las estaciones, habiéndose realizado la adaptación a EMV.

Las máquinas disponen de cuatro rollos de papel alimentador, con su mecanismo de corte y con la impresora matriz de agujas para la venta de títulos de banda magnética.

Asimismo, en la actualidad estas máquinas están siendo adaptadas para que admitan la recarga de títulos TSC (Tarjetas Barik) bien anónimas o personalizadas, sin perfil y con perfil de usuario, además de adquirirse nuevas máquinas sólo con la funcionalidad Barik.



Esta adaptación permite que las máquinas sirvan como terminal para la consulta de saldo en las tarjetas, tal y como sucede en las máquinas nuevas.

Como consecuencia del proyecto Barik, las estaciones actuales de Metro Bilbao han quedado dotadas con los dos tipos de máquinas MEAT:

- MEAT modificadas: son máquinas existentes modificadas dentro del proyecto Barik para que puedan cargar títulos y saldo en las tarjetas Barik, así como realizar consultas a las mismas. Estas máquinas permiten pago en efectivo (monedas y billetes), pago con tarjeta de crédito, pero no permiten comprar tarjetas, únicamente cargar títulos y saldo en tarjetas Barik. Estas máquinas mantienen el sistema de venta de título de banda magnética.
- Mini-MEAT: son máquinas de nueva adquisición, que dispensan (venden) tarjetas Barik, permiten cargar títulos y saldo en ellas, además de hacer consultas, pero únicamente permiten el pago con tarjeta de crédito o con papel moneda. Las máquinas no permiten operaciones con el sistema de títulos de banda magnética.

Como mínimo en cada estación se ha instalado una máquina MiniMEAT, en general en el vestíbulo accesible.

3.3 Expendedora de taquilla (MET)

Los cuartos de Supervisor de Estación disponen de una expendedora que hace las funciones de imprimir, codificar o decodificar magnéticamente los títulos, así como de repararlos o canjearlos.

Estas máquinas, además de en los cuartos de Supervisor de Estación, se encuentran en las OACs.



Debido al proyecto Barik, estas máquinas han sido adaptadas para la lectura y operación con tarjetas TSC.

3.4 Mando Local y Remoto. Sistemas de Comunicaciones

Las máquinas expendedoras y los equipos de control de acceso están conectados, a través de una Red Local de protocolo abierto con un concentrador ubicado en el Puesto de Supervisor de Estación. Desde este Concentrador se pueden llevar a cabo las tareas de mantenimiento, supervisión y actualización de los equipos. Además, en todo momento se conoce la situación de cada una de las máquinas del SVCB recibiendo los estatus y datos estadísticos, asimismo se envían datos de actualización de parámetros.

Los Concentradores de Estación se conectan al Puesto de Mando Central sito en la calle Navarra de Bilbao a través de la Red de Fibra Óptica de Metro Bilbao. Se recibe la información de los Concentradores de las Estaciones, pudiéndose actuar en los equipos como se actúa desde un concentrador. Además, se realizan funciones de estadística y de gestión de la información del SVCB.

El paso del control del Puesto de Mando Central al Concentrador de estación se hace bien por autorización del Puesto Central, bien por toma del Concentrador en caso de emergencia o bien de manera automática en caso de detección de avería en las comunicaciones o en los equipos del Puesto Central.



3.5 Puesto de Mando Central

Su configuración está formada por un sistema dual de ordenadores/servidores, conectados a la doble red Ethernet del Puesto de Mando. Desde el Puesto de Mando se puede telemandar sobre todos los equipos de la línea, pudiendo modificar su estado.

Además, el Puesto de Mando ofrece estadísticas de los viajeros, recaudaciones, tanto por estaciones o en tramos, por el periodo de tiempo que se desee, etc.

4. OBJETO

El objeto del presente documento es definir el alcance y condiciones para realizar la petición de ofertas para los trabajos de actualización tecnológica de los componentes software de las MEATs del Sistema de Venta y Cancelación de Billetes del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, al objeto de evolucionar y mejorar la Plataforma del Sistema de Ticketing.

Como premisa general se debe observar que todos los sistemas a definir deben ser completamente compatibles con los instalados en las Líneas 1 y 2 actualmente en funcionamiento, ya que todo el conjunto se comandará desde el Puesto de Mando Central del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao situado en la calle Navarra.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la instalación de los nuevos sistemas no debe afectar a la normal explotación de las instalaciones existentes.

4.1 Propiedad intelectual

Toda la documentación, metodología, programas fuente y ejecutables a que el adjudicatario tenga acceso a través de la prestación de los servicios contratados, tanto lo que exista en la



actualidad, como lo que se genere durante la vigencia del contrato, es propiedad de Metro Bilbao y, por tanto, se encuentra protegida por la legislación vigente en materia de propiedad intelectual. Se prohíbe la modificación, copia, reproducción, descarga, transmisión o cesión, distribución o transformación de todo ello, sin autorización expresa y por escrito de Metro Bilbao.

Queda asimismo prohibido descompilar, desensamblar, realizar ingeniería inversa, sublicenciar o transmitir de cualquier modo, traducir o realizar trabajos derivados de los programas de ordenador de Metro Bilbao, así como realizar, respecto a todo o parte de tales programas, cualesquiera de los actos de explotación referidos en el párrafo anterior. El adjudicatario deberá abstenerse en todo caso de suprimir, alterar, eludir o manipular cualquier dispositivo de protección o sistemas de seguridad que puedan estar instalados.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El alcance del suministro comprende la actualización tecnológica de los componentes software de las MEATs del Sistema de Venta y Cancelación de Billetes del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.

Las actuaciones a realizar serán las siguientes (el detalle de todos los componentes de la plataforma está en el Anexo 1 del presente Pliego):

- Actualizar todos los elementos que componen las aplicaciones de MEAT y MiniMEAT (aplicaciones, bibliotecas de tipos, etc.) a .NET 6 o superior (.NET Core).
- Cambiar la arquitectura de la aplicación principal de MEAT de WinForms a WPF (*Windows Presentation Foundation*).



- Conectar las aplicaciones de venta modificadas con los nuevos elementos de los sistemas centrales y periféricos de la plataforma de ticketing que han sido ya actualizados a .NET 6, como son: Los servicios on-line (ServiciosTic), sistemas de monitorización y sistemas de mensajería.
- Reestructurar el código existente, revisando los temas de interdependencia entre componentes. Limitar el tamaño y la funcionalidad de algunos ensamblados, dividiendo éstos en elementos más pequeños y más fácilmente controlables, para evitar en lo posible excesivas interdependencias y modularizar más aun los componentes existentes.
- Emplear toda la infraestructura (extensiones) habitual en las aplicaciones .NET Core como son, por ejemplo, los sistemas de configuración, proveedores de servicios, sistemas de creación de trazas (logging), factorías Http, etc.
- Revisar y actualizar si procede el rendimiento y uso de memoria de todos los componentes como se ha hecho anteriormente en los elementos ya actualizados.
- Modernizar el código actual, adoptando los estándares y procedimientos más actuales.
- Intentar convertir las aplicaciones existentes en aplicaciones de 64 bits o aplicaciones mixtas, siempre que las dependencias de componentes de terceros lo permitan.

Cambiar la tecnología de las aplicaciones y componentes a .NET Core y la conexión de éstas con los nuevos sistemas centrales obligará a prescindir de tecnologías que hoy día se consideran obsoletas (como el .Net Remoting) y la adopción de nuevas tecnologías, principalmente en lo referente a los servicios Web.



Esto obligará a modificar completamente el subsistema de monitorización de las MEAT (agente de monitorización) y la eliminación del agente existente actualmente, y también a la modificación de los accesos a los servicios en tiempo real, que deberán ser compatibles con los nuevos sistemas centrales, prescindiendo completamente de los componentes existentes WCF (*Windows Communication Foundation*) y otras tecnologías anteriores de servicios Web SOAP.

5.1 Secreto y confidencialidad

Además de lo recogido en la legislación aplicable, Consorcio de Transportes de Bizkaia y/o Metro Bilbao podrá dictar otras directrices relativas a la seguridad y confidencialidad en la prestación de los servicios.

El licitador describirá en su oferta los métodos y procedimientos establecidos en relación a las medidas de seguridad adoptadas y el nivel de protección aplicado a la información relativa a Metro Bilbao.

Asimismo, el licitador se obliga a tomar todas las medidas necesarias para garantizar el secreto más absoluto sobre la información perteneciente a Metro Bilbao, sobre los trabajos realizados en el proyecto y, en general, sobre todos los servicios prestados a Consorcio de Transportes de Bizkaia/Metro Bilbao en virtud de este acuerdo. Dicha información sólo podrá ser comunicada a los integrantes de su personal destinados al presente proyecto.

El personal del licitador deberá conocer y respetar dichas normas de secreto y confidencialidad.



Cualquier comunicación a personas distintas de las participantes en el proyecto estará supeditada a la autorización expresa y por escrito del Consorcio de Transportes de Bizkaia y/o Metro Bilbao Metro Bilbao.

No está permitido sacar información en ningún tipo de soporte de las instalaciones de Metro Bilbao.

El licitador se compromete a mantener en secreto los términos y condiciones del presente acuerdo y a no reproducir, entregar, desvelar o poner a disposición de terceros cualquier información relativa al mismo.

El licitador estará obligado a guardar las normas vigentes sobre propiedad intelectual y documentación que por necesidades del contrato se vea obligado a manejar.

5.2 Unidades del suministro

Se describen en este capítulo las actuaciones previstas en la presente licitación. No obstante, será responsabilidad del Contratista, si lo estima necesario, realizar en fase de oferta un replanteo de detalle para verificar *in situ* el alcance exacto de los trabajos necesarios a realizar.

Para la realización de los trabajos se requerirá semanalmente la petición y obtención del correspondiente permiso de trabajo, con el fin de coordinar los diferentes trabajos a realizar en las instalaciones de Metro Bilbao, analizando interacciones, incompatibilidades y riesgos derivados de la coincidencia de actividades.

Cada contrata deberá dirigirse al interlocutor designado por Metro Bilbao para solicitar el permiso de trabajo para la semana siguiente, con anterioridad al miércoles de la semana en curso, indicando los siguientes datos:



- Empresa.
- Interlocutor y teléfono.
- Descripción del trabajo a realizar.
- Lugar o tramo donde se realizará el trabajo.
- Días en los que se realizará el trabajo.
- Si el trabajo se realizará en horario diurno o nocturno.

El interlocutor, recibida la información, la introducirá en la Plataforma de Permisos de Metro Bilbao, asignándole un código de permiso para que se pueda autorizar su entrada a las instalaciones de Metro Bilbao para efectuar el trabajo.

El interlocutor de la contrata podrá acceder a la Plataforma de Permisos de Metro Bilbao mediante una clave, donde podrá visualizar los datos relativos al permiso de trabajo solicitado. Es imprescindible que el responsable de las actividades, presente en el tajo, tenga esta información en el lugar de trabajo.

5.2.1 Análisis funcional de las aplicaciones actuales

En este análisis estarán incluidas todas las tareas necesarias para recoger todas las funcionalidades de las aplicaciones actuales dentro del ámbito del software de la MEAT.

5.2.2 Migración a .NET 8 y WPF del núcleo de las aplicaciones, incluyendo migración del entorno de ejecución y del lenguaje y extensiones

Se incluye la realización de todos los trabajos necesarios para la migración del núcleo de las aplicaciones actuales codificadas con .NET Framework y Windows Forms a las tecnologías .NET 8 y WPF, incluyendo la migración del entorno de ejecución y del lenguaje y extensiones.



5.2.3 Modificación de la arquitectura de comunicaciones con servicios externos: Servicios en tiempo real, pago con tarjeta, aparcamientos, monitorización, etc.

Se deben realizar todas las tareas necesarias para la modificación de la arquitectura de comunicaciones con los servicios externos a la MEAT, tales como los servicios en tiempo real, la pasarela de pago con tarjeta, los servicios asociados a los aparcamientos, la monitorización de la MEAT, etc.

5.2.4 Migración del interfaz de usuario de las aplicaciones/componentes que tienen que interactuar con usuarios o clientes

Hay que realizar de todos los trabajos requeridos para la migración del interfaz de usuario de todas las aplicaciones y componentes que tienen que interactuar con usuarios o clientes.

5.2.5 Verificación de las aplicaciones resultantes y pruebas funcionales, pruebas de rendimiento

Se incluye la realización de todos los trabajos necesarios para la comprobación del correcto funcionamiento de las aplicaciones resultantes, así como las pruebas que garanticen el correcto funcionamiento del sistema y las pruebas que determinen un buen desempeño del sistema desde el punto de vista de rendimiento.

5.2.6 Partida Alzada a justificar para nuevos desarrollos y/o funcionalidades a definir por la Dirección del Suministro

Se incluye una Partida Alzada para la realización de todos los trabajos necesarios para nuevos desarrollos o funcionalidades que solicite la Dirección del Suministro.



Todo ello deberá realizarse sin alterar la normal explotación del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, por lo que, si fuese necesario, deberán observarse las posibles situaciones provisionales, así como cualquier otra que se pueda producir durante el desarrollo de los trabajos.

6. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

En general, son de obligado cumplimiento cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con el alcance del presente Pliego, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Asimismo, deberán ser igualmente consideradas las normativas específicas a las que se haya hecho referencia a lo largo del presente documento.

En particular, pero sin carácter exclusivo, como normativa destacada o de especial aplicación a la presente licitación, se listan las siguientes:

Reglamentos y normativas de carácter general

- Pliego de cláusulas administrativas particulares que rigen la Licitación, Adjudicación y Desarrollo de este Contrato, aprobado por el Órgano de Contratación.
- Convenio Colectivo de aplicación a este contrato.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP)
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), en cuanto no se oponga a lo previsto en la LCSP.



- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- 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.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre “Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción”.
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Reglamentos y normativas de Seguridad y Salud laboral

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995.



- Real decreto 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención modificado por el Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE de 21/06/2001.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/03/2006.

Reglamento y Normativa Eléctrica

- R.E.B.T. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT 1 a 52): última actualización/ 16 de marzo de 2022.
- Normas CENELEC: Instalaciones eléctricas de Baja Tensión



- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Normativa vigente relativa a incendios y, en concreto, a los siguientes conceptos:

- Incendio.
- Emisión de halógenos.
- Toxicidad.
- Corrosividad.
- Opacidad.
- Retardo de la llama.
- Densidad de humos.
- Toxicidad y corrosividad de humos.
- Bajo contenido en halógenos.

Normativa vigente relativa a sistemas de comunicaciones

Normativa vigente relativa a Cableado estructurado

Normativa Metro Bilbao

- IG-13-PR-009. Procedimiento para intensificación parcial alumbrado.
- IO-302. Norma general de utilización de EPIs.
- IO-303. Norma general de utilización de ropa de alta visibilidad.
- IO-374. Trabajos en proximidad.



- IO-375. Trabajos eléctricos en locales de riesgo.
- P-207. Requerimientos de personal de Contratas para trabajos en vía.
- P-209. Procedimiento de actuación en situaciones de riesgo.
- 01-SE-DC-001. Norma de seguridad: trabajos y actividades en vía.
- 15-SE-DC-007. Plan de actuación de la línea ante emergencias.
- 15-SE-DC-009. Plan de emergencia del funicular de Mamariga.
- 96-SP-PR-305. Procedimiento de Corte Nocturno de Tensión de Catenaria.

Reglamentación Sistemas Ticketing

A continuación, se enumeran las normas de aplicación específicas de sistemas de Ticketing. El licitante deberá especificar explícitamente las normas que cumplen los distintos elementos, así como las partes correspondientes de las mismas:

- EN 1332:1999 Sistemas de tarjetas de identificación. Interfaz hombre-máquina.
 - Parte 1: (1999) Principios de diseño y símbolos para la interfaz del usuario.
 - Parte 3: (1999) Teclados.
 - Parte 4: (1999) Codificación de los requisitos de usuario para personas con necesidades especiales.
 - Parte 5: (2006) Símbolos táctiles en relieve para la diferenciación de las aplicaciones de tarjetas ID-1 (Ratificada por AENOR en mayo de 2006.)
- EN 1545: 2005 Sistemas de tarjetas de identificación aplicadas al transporte terrestre:
 - Parte 1: Tipos de datos elementales, lista de códigos general y elementos de datos generales.



- Parte 2: Lista de códigos y elementos de datos relativos al pago de transporte y viaje.
- ISO/IEC 7810: Tarjetas de Identificación – Características físicas
- ISO/IEC 7811: Tarjetas de Identificación – Técnicas de Grabación
 - Parte 1: Relieve
 - Parte 2: Banda magnética – Baja coercitividad
 - Parte 6: Banda magnética – Alta coercitividad
 - Parte 7: Banda magnética – Alta coercitividad – Alta Densidad
- ISO/IEC 7813: Information technology -- Identification cards -- Financial transaction cards
- ISO/IEC 7816: Identification cards -- Integrated circuit(s) cards with contacts
 - Part 1: Physical characteristics
 - Part 2: Cards with contacts -- Dimensions and location of the contacts
 - Part 3: Cards with contacts -- Electrical interface and transmission protocols
 - Part 4: Organization, security and commands for interchange
 - Part 5: Registration of application providers
 - Part 6: Interindustry data elements for interchange
 - Part 7: Interindustry commands for Structured Card Query Language (SCQL)
 - Part 8: Commands for security operations
 - Part 9: Commands for card management
 - Part 10: Electronic signals and answer to reset for synchronous cards
 - Part 11: Personal verification through biometric methods



- Part 12: Cards with contacts -- USB electrical interface and operating procedures
 - Part 15: Cryptographic information application
- ISO 8583-1: 2003 Financial transaction card originated messages -- Interchange message specifications:
 - Part 1: Messages, data elements and code values
- ISO/IEC 9798: Information technology - Security techniques - Entity authentication:
 - Part 1: General
 - Part 2: Mechanisms using symmetric encipherment algorithms
 - Part 3: Mechanisms using digital signature techniques
 - Part 4: Mechanisms using a cryptographic check function
 - Part 5: Mechanisms using zero-knowledge techniques
- ISO/IEC 10373: Identification cards -- Test methods
 - Part 1: General characteristics
 - Part 2: Cards with magnetic stripes
 - Part 3: Integrated circuit(s) cards with contacts and related interface devices
 - Part 5: Optical memory cards
 - Part 6: Proximity cards, Adm 1: Protocol test methods for proximity coupling devices, Amd 2: Improved RF test methods, Amd 4: Additional test methods for PCD RF interface and PICC alternating field exposure
 - Part 7: Vicinity cards
- ISO/IEC 10536: Identification cards -- Contactless integrated circuit(s) cards -- Close-coupled cards:



- Part 1: Physical characteristics
 - Part 2: Dimensions and location of coupling areas
 - Part 3: Electronic signals and reset procedures
- ISO/IEC 11770: Information technology -- Security techniques -- Key management
 - Part 1: Framework
 - Part 2: Mechanisms using symmetric techniques
 - Part 3: Mechanisms using asymmetric techniques
 - Part 4: Mechanisms based on weak secrets
- ISO/IEC 14443: Identification cards -- Contactless integrated circuit(s) cards -- Proximity cards (PICC):
 - Part 1: Physical characteristics
 - Part 2: Radio frequency power and signal interface (available in English only)
 - Part 3: Initialization and anticollision
 - Part 4: Transmission protocol
- ISO/FDIS: Public transport -- Interoperable fare management system (Organismo IFM):
 - Part 1: Architecture.
- ISO/IEC 14816: Road Traffic and Transport Telematics (RTTT), Automatic vehicle and equipment identification, Numbering and data structures.
- ENV ISO/TS 14904: Road transport and traffic telematics -- Electronic fee collection (EFC) -- Interface specification for clearing between operators
- EN ISO 15320: Identification Card Systems – Surface Transport Applications – Interoperable Public Transport Application (IOPTA).



- ISO/IEC 15693: Identification cards -- Contactless integrated circuit(s) cards -- Vicinity cards:
 - Part 1: Physical characteristics
 - Part 2: Air interface and initialization (available in English only)
 - Part 3: Anticollision and transmission protocol (available in English only)
- EN ISO/DIS 24014: Public transport -- Interoperable fare management system IFMS (under development):
 - Part 1: Architecture
- CEN TC 224/WG 11 IOPTA – Interoperable Public Transport Application
- CEN TC 278/WG 3 IFMSA – Interoperable Public Transport Fare Management System Architecture
- FIPS PUB 140-2 Security Requirements for Cryptographic Modules (25.05.02)
- LOPD: Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

7. PLAZO DE ENTREGA DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN

Se establece un **plazo** para realizar los trabajos descritos en el presente Pliego de **DOCE (12) MESES**, incluyendo los trabajos previos de replanteo y estudio, así como los de ejecución, pruebas finales y entrega de la documentación definitiva *as-built*, no pudiendo dicho plazo ser objeto de modificación alguna.

En la oferta se incluirá una planificación detallada de todos los trabajos requeridos y especificados en el presente Pliego, ajustándose al plazo establecido de 12 meses y detallando trabajos con afección a la explotación del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.



Por otra parte, se considera de vital importancia la disponibilidad inmediata de la empresa adjudicataria para comenzar los trabajos. Este aspecto se certificará mediante documento específico en la oferta técnica, debidamente firmado y sellado por la empresa licitadora.

8. MEDIOS TÉCNICOS Y AUXILIARES

Para efectuar los trabajos incluidos en el presente Pliego de prescripciones, será necesario emplear los medios auxiliares apropiados y que cumplan todas las normativas vigentes de aplicación.

El Adjudicatario estará obligado a aportar equipo, maquinaria, útiles, etc., necesarios para la correcta ejecución de las unidades del Suministro. La maquinaria deberá estar homologada por Metro Bilbao y cumplir los requisitos legales en cuanto a Seguridad y Salud, y Medioambiente.

En caso de que para la realización de alguna tarea sea necesario, Metro Bilbao pondrá a disposición del Adjudicatario un puesto de trabajo ubicado en las oficinas de Metro Bilbao (C/ Navarra, 2), debiendo adecuar en cada momento su horario de trabajo a las necesidades y compromisos adquiridos en el ámbito del proyecto. No obstante, cualquiera que sea el escenario de trabajo, se deberá tener en cuenta que el código fuente de las aplicaciones implicadas estará almacenado en un repositorio ubicado en las dependencias de Metro Bilbao, y los ejecutables que se distribuyan a las distintas máquinas del sistema se habrán obtenido mediante una compilación realizada en un puesto de desarrollo localizado en las dependencias de Metro Bilbao.

La Dirección del Suministro se encuentra facultada para exigir la aportación de mano del Suministro, maquinaria y medios necesarios, con el fin de alcanzar el ritmo previsto en la realización de los trabajos.



9. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía ofertado tendrá un mínimo de DOS AÑOS (2) en todos los sistemas suministrados, valorándose positivamente un aumento del mismo.

10. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR EN FASE DE OFERTA

El ofertante incluirá los siguientes documentos en la oferta técnica, identificando cada uno de ellos con una portada con lengüeta. Su contenido se limitará exclusivamente al desarrollo del concepto que se solicita:

- Memoria justificativa con la solución adoptada. Se incluirá la descripción completa de la totalidad de los servicios ofertados, indicando sus coberturas y características técnicas fundamentales asociadas, de forma que permitan su análisis, validación y valoración.
- Metodología de ejecución y puesta en servicio. Se propondrá una estructura operativa y de control para prestar los servicios objeto del presente pliego, así como los medios a utilizar para realizar el seguimiento y control del mismo. Este análisis se realizará bajo la condición de que los trabajos de ejecución no afectarán al servicio de explotación. Asimismo, se incluirá una propuesta de reuniones / informe mensual de seguimiento y control, que se tomará como punto de partida para definir posteriormente la que se vaya a utilizar.
- Programación detallada de los trabajos y el plazo de ejecución. Se valorará el grado de detalle de la programación y la consideración de rendimientos de trabajo reales. Asimismo, se deberá proponer un plan de transición de la situación actual al nuevo escenario, especificando su duración, recursos implicados, las necesidades de formación de los mismos, recursos de Metro Bilbao necesarios,



etc. Una vez superado este período, el licitador asumirá la formación posterior que necesiten sus técnicos como consecuencia de sustituciones y/o nuevas incorporaciones.

- Relación del equipo encargado de los trabajos: jefe del Suministro, encargado, jefe de equipo y operarios, junto con su C.V., experiencia en el entorno de trabajo solicitado y antigüedad en la empresa. El equipo de trabajo adscrito al proyecto deberá contar mínimamente con cinco (5) años de experiencia en proyectos de Ticketing similares.
- Referencias acreditadas mediante al menos un (1) certificado de buena ejecución en servicios similares a los del objeto del presente pliego realizado en los últimos tres (3) años indicando importe, entidad contratante y año de ejecución.
- Plazo de garantía ofertado de los trabajos que se realicen.
- Control de calidad. Se adjuntarán los certificados de calidad de la empresa, así como sus procedimientos del control de la calidad de los procesos a realizar.
- Compromiso de garantías de los trabajos realizados con la entrega detallada de la documentación técnica final *as-built* completa.

11. PRESUPUESTO

El Presupuesto para los trabajos correspondientes al PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS COMPONENTES SOFTWARE DE LAS MEATs DEL SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO, que tiene carácter de máximo, asciende a la siguiente cantidad (incluido 21% IVA):



TOTAL IVA INCLUIDO

240.185,00 €

Las ofertas económicas incluirán un desglose económico completo y detallado, con partidas valoradas, de acuerdo a la siguiente tabla:

Ítem	Descripción	Tipo	Cantidad	Precio	Precio Total (€)
				Unitario (€)	
1	Análisis funcional de las aplicaciones actuales.	Ud	1	8.750,00	8.750,00
2	Migración a .NET 8 y WPF del núcleo de las aplicaciones, incluyendo migración del entorno de ejecución y del lenguaje y extensiones.	Ud	1	26.250,00	26.250,00
3	Modificación de la arquitectura de comunicaciones con servicios externos: Servicios en tiempo real, pago con tarjeta, aparcamientos, monitorización, etc.	Ud	1	26.250,00	26.250,00
4	Migración del interfaz de usuario de las aplicaciones/componentes que tienen que interactuar con usuarios o clientes.	Ud	1	87.500,00	87.500,00
5	Verificación de las aplicaciones resultantes y pruebas funcionales, pruebas de rendimiento.	Ud	1	26.250,00	26.250,00
6	Partida Alzada a justificar para nuevos desarrollos y/o funcionalidades a definir por la	PA	1	23.500,00	23.500,00



	Dirección del Suministro.				
	TOTAL Presupuesto Ejecución Contrata (PEC)				198.500,00
	IVA 21%				41.685,00
	TOTAL PRESUPUESTO				240.185,00

Las partidas marcadas como alzadas (PA) en el presupuesto no podrán modificarse ni ser objeto de baja, debiéndose respetar el importe incluido en el presupuesto.



ANEXO 1: DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LOS COMPONENTES DE LA PLATAFORMA DE TICKETING DE METRO BILBAO

La Plataforma del software de Ticketing de Metro Bilbao está distribuida en los siguientes tipos de máquinas:

- Máquinas expendedoras. En Metro Bilbao existen tres tipos de máquinas expendedoras denominadas MEAT, MiniMEAT y MET.
 - MEAT. Máquinas Exendedoras Automáticas de Títulos. Permiten a los y las usuarias del metro la adquisición de los diferentes títulos magnéticos, así como la recarga de la tarjeta Barik. Dispone del siguiente hardware:
 - Pantalla táctil.
 - Central de Alarmas.
 - Emisor de títulos magnéticos.
 - Lector/Cancelador de títulos magnéticos.
 - Lector/grabador de tarjeta sin contacto.
 - Sistema de monética.
 - Billetero.
 - Impresora de recibos.
 - Lector magnético para títulos de parking (únicamente en MEATs de estaciones con parking disuasorio).



- Módulo EMV para pago con tarjeta tanto con chip como contactless (solo instalado en máquinas tipo 2).
- Lector QR (solo en Ibarbengoa).
- MiniMEAT. Permite la compra de tarjetas Barik así como operaciones de consulta y recarga de tarjetas Barik. Hardware que dispone:
 - Pantalla táctil.
 - Central de Alarmas.
 - Lector de tarjeta sin contacto.
 - Emisor de tarjetas sin contacto.
 - Billetero.
 - Impresora de recibos.
 - Módulo EMV para pago con tarjeta tanto con chip como contactless.
 - Lector QR (solo en Ibarbengoa).
- MET. Máquina expendedora de títulos. Esta máquina es de uso exclusivo del personal de metro Bilbao que se utiliza para realizar verificaciones sobre los títulos de los clientes, así como para realizar ventas, recargas, canjes y anulaciones de títulos. Hardware que dispone:
 - Emisor/Cancelador de títulos magnéticos.
 - Emisor/Cancelador de títulos parking (Solo en estaciones con parking).
 - Lector de tarjetas sin contacto.



- Impresora de recibos.

Dentro de este tipo de máquinas existen diferentes modelos (en función del fabricante de la misma). El software objeto de esta licitación es común a todas ellas y los drivers correspondientes los proporciona el propio fabricante de la máquina (a excepción del driver correspondiente a uno de los modelos de la MET). A dichos drivers se les denomina Máquinas de Venta.

- CAE. Canceladora de Títulos. Máquinas que permiten la entrada/salida en o de las estaciones para viajar. Leen y escriben tanto los títulos magnéticos como los títulos sin contacto y en función de ellos permiten la entrada/salida. Hardware:
 - Lector/Cancelador de títulos magnéticos.
 - Lector de tarjeta sin contacto.
 - Flaps que permiten o impiden el paso de la clientela.
 - Pantalla.
- VIA de parking. Proporcionan los tickets correspondientes a los parkings disuasorios de Metro Bilbao (Leioa, Etxebarri e Ibarbengoa). En cada uno de los parkings existe una VIA de entrada que es la que proporciona el ticket y una VIA de salida que permite abandonar el parking una vez que se ha abonado el ticket correspondiente en una de las MEATs pertenecientes a dicho parking.
- Concentrador de Estación. Existe uno por estación y es el que se encarga de comunicar con las CAEs, controlar la MET de la estación y permitir al supervisor la monitorización y telemando de todos los elementos de ticketing pertenecientes a su estación.



- Concentrador Central. Es un servidor situado en las instalaciones de Metro Bilbao que se encarga de procesar todos los mensajes generados por las máquinas de Ticketing que envían con todas las operaciones que realizan, así como proporcionar una serie de servicios utilizados por el resto de las máquinas que componen el sistema. También se encarga de la gestión de las actualizaciones de los componentes de todo el sistema, tanto a nivel de actualización de versiones de software, como de los archivos de configuración de cada tipo de máquina.
- Puestos de Monitorización y Telemando. Existen una serie de PCs, incluidos los concentradores de estación, desde donde se puede monitorizar y/o telemendar los elementos de ticketing del sistema.

El software de las CAEs y de las VIAs de Parking está fuera del alcance de esta propuesta ya que no forma parte de la Plataforma.

Listado de aplicaciones

A continuación, se detalla el listado de aplicaciones y se indica en qué máquinas se ejecuta cada una de ellas:

Aplicación	Expendedoras	Concentrador Estación	PCs Clientes
MeatHub	x	x	
UpdaterAgent / UpdaterService	x	x	
MonitorActividad	x		
CheckMeatHub	x	x	
ConfigPatch	x	x	
InstalarMEAT	x		
CaeManager		x	



VaManager		x	
MonitorT		x	x
CheckCaeManager		x	
InstalarCaeManager		x	
InstalarMET		x	
SeguimientoAlarmas			x
UpdaterManager			x
EditorLineas			x

Aplicaciones que se ejecutan en el Concentrador Central de Ticketing:

- ConcentradorMensajes
- PreprocesadorMensajes
- Updater Server
- ConcentradorTIC
- ServiciosTIC
- OperacionesPT

MeatHub

Este componente hace las veces de mediador o árbitro y de gestor de comunicaciones entre todos los demás componentes de la plataforma dentro de una máquina expendedora.

El componente de núcleo MEAT/MET es el mismo para todas las versiones de máquina de venta e independiente de un fabricante concreto.

Este componente realiza las siguientes labores:



- Controla que todos los elementos necesarios están presentes antes de permitir el funcionamiento del sistema.
- Gestiona la conexión de todos los demás elementos de la plataforma.
- Reencamina todos los mensajes entrantes al destinatario o destinatarios finales adecuados.
- Gestiona la Sincronización entre el originador y el destinatario de un mensaje con el fin de evitar los estados de bloqueo de la plataforma por fallo de alguno de los componentes, tanto en diseño como en tiempo de ejecución.
- Monitoriza los estados de todos los componentes conectados.
- Monitoriza todos los mensajes entrantes y salientes.

En las diferentes máquinas expendedoras existen una serie de ficheros de configuración que hacen que el MeatHub cargue una aplicación de venta diferente para cada tipo de máquina. Dichos ficheros también controlan otra serie de parámetros configurables del sistema tales como los tipos de títulos que pueden vender, las tarifas, control de los rollos de tickets, cajas de recargas de monedas, alarmas que genera la máquina, etcétera.

Además, el MeatHub carga diferentes módulos en función del estado de la máquina:

- Aplicación de venta.
- Aplicación de fichajes para el personal de Metro Bilbao.
- Aplicación de mantenimiento operativo.
- Aplicación de mantenimiento hardware (esta aplicación la proporciona el fabricante del hardware).



Toda la actividad que se genera en la MEAT es comunicada de forma asíncrona al concentrador central vía mensajes XML, informando de cada operación de venta realizada, así como de las diferentes alarmas y eventos que se producen en la máquina.

El estado de la MEAT también puede ser consultado por unos clientes que se conectan en remoto y vía servicio web al MeatHub para conocer el estado general o bien ciertos detalles como pueden ser niveles de la máquina...

CheckMeatHub

Comprobaciones y operaciones de mantenimiento para MeatHub.

Permite comprobar la correcta instalación de la máquina así como verificar los contadores que contiene la expendedora (números de facturas, de serie, niveles contables) y actualizarlos si procede.

UpdaterAgent/Updater Service

Son los componentes clientes que permiten hacer la distribución e instalación del software en las máquinas así de los archivos de configuración correspondientes. Ambos tienen el mismo motor pero tienen diferente forma.

El UpdaterAgent tiene forma de programa ejecutable y se instala en las máquinas expendedoras.

El UpdaterSvc tiene forma de servicio Windows y se instala en los Concentradores de Estación.

Ambos servicios se instalan en los clientes y consultan el Updater Server y los manifiestos para saber qué tienen que actualizar y cómo.

ConfigPatch

Parcheador de archivos de configuración para aplicaciones del Ticketing.



Utilizado en algunas de las tareas de actualización de los Updater para modificaciones de secciones de los archivos de configuración que son diferentes en cada máquina, es una aplicación específicamente diseñada para la edición de documentos XML mediante una sintaxis de línea de comandos.

La aplicación permite modificar, añadir, borrar, renombrar, comentar un nodo de un documento XML para lo cual se debe especificar este nodo mediante una expresión XPath.

InstalarMEAT

Instalación y configuración asistida de una MEAT.

Esta utilidad permite al usuario partiendo de un PC genérico con el software base instalado, particularizarlo para ser instalado en una MEAT concreta.

Se encarga de actualizar la máquina con las últimas versiones de las aplicaciones así como de restablecer todos los parámetros contables de la expendedora correspondiente (niveles de monetica, billeteo, rollos de tickets magnéticos, números de factura, ...)

MonitorActividad

Es una aplicación diseñada para la monitorización continua de parámetros funcionales y de rendimiento de los terminales de Ticketing.

Su objetivo es realizar una monitorización continua y en tiempo real de un terminal de Ticketing, para poder observar desviaciones del comportamiento 'normal' de una forma rápida y poder adelantarse a posteriores problemas.

Realiza cálculos sobre contadores ya existentes y/o asigna datos a otros contadores. Además, permite configurar una serie de alertas con sus condiciones asociadas a partir de cuyo umbral se



activa la alerta y se toman las acciones oportunas (envío de mensajes a ordenador central/preprocesador mensajes).

Posee un fichero de configuración en el cual se pueden definir los contadores que se deseen monitorizar en cada momento, fijar el tipo de cálculo a realizar para obtener el valor de salida, que tiempo dejar pasar entre cada toma de muestras, los contadores de salida asociados, las alertas de cada contador con sus condiciones de activación que pueden ser distintas para cada máquina y que pueden adaptarse a las distintas situaciones que se presenten.

CaeManager

Gestor de CAES.

Es un servicio Windows que se comunica con las CAEs correspondientes a la estación donde está instalado y que gestiona toda la mensajería que proviene de las CAEs o que se envía a las mismas.

Las principales funciones del CaeManager son:

- Envío de órdenes de telemando a las CAEs (normalmente provenientes de un Monitor de Ticketing).
- Reenvío de los mensajes de tránsito (mensajes de entrada y salida de los viajeros) hacia el concentrador de mensajes para su posterior tratamiento. En este caso tiene que mantener una serie de números, denominados localizadores, utilizados para el correcto envío de los mensajes de tránsito.
- En función de los mensajes de monitorización, alarma, eventos permitir mostrar el estado de los terminales de cancelación en los diferentes monitores.



- Telecargar los archivos de configuración necesarios para que las CAEs funcionen correctamente (nuevas versiones del programa de CAE, tarifas vigentes, mensajes, listas negras, etc.)

VaManager

Gestor de vías de aparcamiento.

Es un servicio Windows similar al CaeManager pero que gestiona las Vías del parking. Este servicio está instalado únicamente en los concentradores de estación que disponen de parking disuasorio.

MonitorT

Aplicación de monitorización de terminales de Ticketing.

La aplicación permite, básicamente, dos grupos de operaciones:

- Monitorizar el estado de los elementos de ticketing de las estaciones (Ver estado, ver alarmas activas, ...)
- Telemandar los elementos de ticketing de las estaciones (Tomar el control, abrir, cerrar, cambiar el sentido, etc. de las canceladoras, reiniciarlas, ..., tomar el control, modificar el estado, etc. de las expendedoras, ...)

La aplicación gestiona mediante perfiles si se tiene permiso para ver cualquier estación o únicamente la estación en la que se encuentra el PC y además si se pueden realizar acciones sobre los terminales (TELEMANDO) o no (MONITOR).

CheckCaeManager

Comprobaciones para CaeManager y VaManager.



Tiene una funcionalidad similar al CheckMeatHub. Permite comprobar la correcta instalación de un CaeManager y gestionar los números de secuencia de los contadores asociados a las canceladoras.

InstalarCaeManager

Instalación automatizada de CaeManager (real o virtual):

- Después de la sustitución del concentrador de estación (debido a fallo en el ordenador original)
- Cuando se desea instalar un CaeManager temporal y alternativo al de la estación por parada del servicio original.

De forma similar al InstalarMEAT, esta utilidad actualiza las versiones de los programas necesarios para gestionar las CAEs de una estación y establece los localizadores (números únicos transaccionales por CAE) que permiten la correcta comunicación entre las CAEs y el CaeManager.

InstalarMET

Instalación y configuración asistida de una MET.

Funcionalidad similar al InstalarMEAT pero orientado a la instalación de una MET de estación.

SeguimientoAlarmas

Gestión de alarmas graves (Usado por el PMC).

Este programa permite realizar un seguimiento detallado y concreto de cierto tipo de alarmas (por ejemplo, alarma acústica de MEAT disparada) que se producen en situaciones específicas.

El objetivo de esta aplicación es el de avisar al operario que monitoriza el sistema de terminales de ticketing, que se ha producido una alarma de un tipo que debido a su gravedad o naturaleza se desea que sea conocida por el operador “en el mismo momento de su generación”. La aplicación



permite a nivel de usuario actualizar el estado de cada alarma y pasar la alarma de “no reconocida” por ese usuario en concreto a “reconocida” cuando el usuario ha revisado esa alarma.

UpdaterManager

Gestor de preparación de descargas.

Es la utilidad que permite gestionar los paquetes de actualización de las máquinas de Ticketing.

Editor Líneas

Editor del archivo de configuración de líneas y estaciones para el Monitor de Ticketing.

Permite configurar la aplicación de Monitorización de Ticketing.

Aplicaciones del servidor de Ticketing

- PreprocesadorMensajes

Es el servicio que consume los mensajes enviados al servidor central de Ticketing.

Las funciones básicas de este programa son:

- Lee los mensajes provenientes de las máquinas de Ticketing (depositados en una serie de colas públicas).
- Comprueba la validez de los mensajes recibidos (en función de unos números de secuencia asociados por cada máquina/mensaje)
- Actualiza en una base de datos local los números básicos de cada máquina.
- Reenvía el mensaje a una cola interna privada.



- Mantiene el nivel de alarma de cada estación, así como la conectividad de los elementos que componen la misma.

- ConcentradorMensajes

Este servicio consume los mensajes tratados por el preprocesador de mensajes.

Sus funciones básicas:

- Lee los mensajes de las colas privadas y crea un objeto en memoria con cada uno de ellos.
- Llama a una función de exportación configurable por cada tipo de mensaje. Las funciones de exportación están desarrolladas de forma externa.

Tanto el preprocesador de mensajes como el concentrador tienen una serie de características comunes:

- Permiten la gestión remota de las colas que manejan (ver estado, iniciar una cola y detener una cola).
- Las colas que manejan son configurables.
- Tienen un sistema de avisos para que si alguno de los mensajes que tratan generan errores, se produzcan las notificaciones correspondientes.
- Generan una serie de ficheros de backup de los mensajes recibidos y tratados en el día.

- ConcentradorTIC/ServiciosTIC



Es una aplicación web con una serie de servicios web que son consultados por los terminales y/o por el programa de monitorización.

Funciones:

- Lista de alarmas y eventos registrados en el sistema, así como los recibidos de los diferentes terminales.
- Obtención de los últimos números registrados por terminal (niveles contables, números de serie, identificadores).
- Servicio de gestión de monitorización de estaciones: comprobación de las estaciones monitorizadas y notificaciones de inicio/fin de monitorización.
- Servicio de gestión del estado de los terminales de Ticketing: estado de las estaciones y terminales y conectividad de los mismos.
- Gestión de las alarmas en seguimiento.
- Gestiona las operaciones incompletas y las inciertas que se producen en las máquinas, proporcionando mediante un servicio web, las cargas y recargas pendientes para una tarjeta Barik determinada.
- Gestión de las reglas de los problemas generados en cancelación (denominados compensaciones), para determinar mediante unas reglas definidas y el histórico de movimientos de la tarjeta, el problema y el importe a compensar.



- Pasarela de comunicación de las máquinas expendedoras hacia el SAGB, para consultar de forma on-line, las acciones pendientes de ejecutar en una tarjeta Barik.
- Importación y obtención de las listas de acciones a aplicar a las tarjetas sin contacto, en el caso de que el sistema con el SAGB no esté on-line.

- Updater Server

Es una aplicación web con servicios xml que expone la información sobre aplicaciones, versiones, fecha de activación, etc.

Estos son los servicios que consultan los programas de actualización de software (UpdaterAgent y UpdaterService) para saber las versiones de programas y/o archivos de configuración que tiene que tener cada terminal de Ticketing.

- OperacionesPT

Aplicación web con un servicio web para consultar las operaciones de pago con tarjeta por máquina/estación y estado del mismo.

Entorno de desarrollo

El software de Ticketing está desarrollado básicamente en C# utilizando .NET y T-SQL.

Tecnologías utilizadas en los programas:

- MSMQ (Microsoft Message Queuing).
- WMI (Windows Management Instrumentation).



- XML
- Servicios Web.
- BITS (Background Intelligent Transfer Service).
- SQL Server

Se utilizará Microsoft Visual Studio para la compilación de los diferentes módulos y programas que componen la Plataforma.

Asimismo, se deberá utilizar GIT como software de control de versiones