

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA
ADQUISICIÓN DE 2 MEATS Y 1 MET PARA LA ESTACIÓN DE AIBOA DEL FMB**

CTB-1583-10

MARZO 2010

ÍNDICE

1. Objeto	5
2. Antecedentes.....	5
3. Condicionado a cumplir para realizar las ofertas	5
4. Alcance de los trabajos	7
4.1 Maquinas Expendedoras Automáticas MEAT para MB.	7
4.1.1 Descripción General	7
4.2 Esquema de funcionamiento de la MEAT.....	10
4.3 Maquinas Expendedoras MET para MB.	11
5. Especificaciones de la MEAT	12
5.1 Descripción General	12
5.2 Descripción Técnica del Equipamiento.....	13
5.2.1 Chasis	14
5.2.2 Sistema de Expedición de Títulos.....	19
5.2.3 Sistema de Pago, Devolución y Recaudación de Monedas.....	31
5.2.4 Sistema de Pago, Devolución y Recaudación de Billetes.....	39
5.2.5 Sistema de Pago Mediante Tarjeta de Crédito y Tarjeta Chip con/SIN contacto.....	42
5.2.6 Lector de Títulos “Creditrans” (tipo VIF 1203).....	45
5.2.7 Interfaz de Usuario.....	55
5.2.8 Electrónica de Control	60
5.2.9 Sistemas de Alimentación	64

5.3	Modos de Funcionamiento.....	65
5.3.1	Modo Normal.....	66
5.3.2	Modo Degradado.....	68
5.3.3	Modo de Mantenimiento	68
5.3.4	Modo Fuera de Servicio.....	76
5.3.5	Situación de Alarma	77
5.4	integración de las meat en el sistema de captura de datos de estación (concentrador) 78	
5.4.1	Protocolo de comunicaciones	78
5.4.2	Descripción del funcionamiento	79
5.4.3	Recepción de telecargas.....	79
5.4.4	Aceptación de órdenes.....	80
5.5	Funcionalidades de la MEAT	81
5.5.1	Componentes Funcionales	81
5.5.2	Funcionalidades de la MEAT	81
5.5.3	Funcionalidades de venta.....	86
5.5.4	Operativa Creditrans.....	91
5.5.5	Funcionalidades de explotación.....	94
5.5.6	Funciones Ocultas.....	101
5.6	Diseño Software de IA MEAT	113
6.	Especificaciones de la MET	114
6.1	Descripción General	114
6.2	Descripción Técnica del Equipamiento.....	115
6.2.1	Chasis	115
6.2.2	Sistema de Expedición, Lectura y Renovación de Títulos.....	116

6.2.3 Interfaz de usuario	128
6.2.4 Sistema de control de equipo	128
6.2.5 Lector de Carnets.....	129
6.3 Funcionalidades de la MET	131
6.3.1 Generalidades.....	131
6.3.2 Componentes Funcionales	131
6.3.3 Inicio de Sesión	132
6.3.4 Operación	133
6.3.5 Fin de Sesión.....	139
6.3.6 Pesetas y Euros	139
6.4 Diseño Software de la MET	141
6.5 Monitorización.....	141
7. Requisitos de montaje e instalación	141
8. Valoración económica del suministro	143
9. Plazo Máximo de Ejecución	143

1. Objeto

El Objeto del presente documento es definir los alcances y condiciones para realizar la petición de ofertas para el Suministro de 2 Maquinas de Ticketing MEATs y 1 maquina de ticketing MET para la estación de Aiboa del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, en sustitución de las dos MEATs y la MET que fueron saboteadas el pasado 27 de Noviembre de 2009.

2. Antecedentes

El pasado 27 de Noviembre de 2009 tuvo lugar un sabotaje en la estación de Aiboa de Metro Bilbao, en el que resultaron afectados entre otros equipos, las Maquinas Expendedoras Automáticas de Ticket MEAT, Maquinas Expendedoras de Ticket MET, Canceladotas de Acceso a la estación CAE, mobiliario del cuarto del supervisor, Cuadro de Mando Local de Señalización, etc .

Este equipamiento es necesario para el normal funcionamiento de dicha estación, por lo que su reposición es imprescindible.

El equipamiento instalado originalmente en Aiboa y que sufrió el mencionado sabotaje, había sido instalado en el año 1995 y pertenecía a la generación de MEATs y MET modelo Indra.

Durante el año 2009 la MEAT había formado parte de la renovación y actualización de hardware y software llevada a cabo desde el Consorcio de Transportes de Bizkaia dentro de un proyecto de renovación de sistema de Ticketing instalado en Metro Bilbao.

Así mismo durante el año 2009, ambos equipos, MEAT y MET habías sufrido modificaciones en el software para pasar a funcionar con el sistema Plataforma de Ticketing como software único de gestión de los equipamientos de Ticketing instalados en Metro Bilbao

3. Condicionado a cumplir para realizar las ofertas

Las empresas interesadas incluirán dentro de su valoración los siguientes aspectos:

- Fabricación y/o adquisición del equipamiento necesario de acuerdo a los materiales desglosados en el apartado 4 del presente pliego.
- Transporte de los materiales y su descarga.
- Instalación y puesta en marcha de los nuevos equipamientos, incluso pruebas de funcionamiento.
- Puesta en marcha de todo el conjunto de la instalación, cumpliendo los requisitos establecidos en el contrato de adjudicación
- Formación que se precise a los usuarios.
- Documentación, Manuales de uso y mantenimiento.

Todo el equipamiento empleado estará debidamente homologado con acuerdo a las normas CE aplicables en cada caso.

Dentro de la oferta económica, las empresas interesadas indicarán la siguiente información:

- Descripción de características de equipos y materiales ofertados con arreglo a las especificaciones indicadas en el presente pliego.
- Las unidades de obra serán completas, incluyendo el suministro, instalación y puesta en marcha de cada elemento que forma parte del presente pliego. Se incluirán en los precios la herramienta, maquinaria y equipos auxiliares necesarios para la instalación, traslado, carga y/o descarga que fueran necesarios.
- Plazo de ejecución.
- Programa desglosado de trabajos para llevar a cabo el suministro, montaje, pruebas y puesta en marcha de la instalación
- Plazo de garantía, a partir de la recepción de la instalación.
- Referencias de equipos e instalaciones similares a la solicitada.

4. Alcance de los trabajos

El alcance e los trabajos será el siguiente:

- Suministro de 2 unidades de equipos Maquinas Expendedoras Automáticas de Ticket Modelo Metro Bilbao.
- Suministro de 1 unidad de equipo Maquinas Expendedoras de Ticket Modelo Metro Bilbao.

A continuación se detalla en detalle las características del equipamiento solicitado

4.1 Maquinas Expendedoras Automáticas MEAT para MB.

4.1.1 Descripción General

Las Máquinas Automáticas Expendedoras de Títulos son equipos que emiten títulos de transporte a los clientes en los vestíbulos de las estaciones, en régimen de autoservicio. La máquina se ha diseñado con gran capacidad de almacenar y tratar monedas, aceptación de múltiples formas de pago y elevado nivel de almacenamiento de billetes y monedas. + Las características principales de la MEAT son:

Diseño ergonómico y facilidad de uso para todos los colectivos que puedan ser usuarios del metro, entre los que cabe mencionar los siguientes: discapacitados auditivos y visuales, “sin cultura preexistente” y discapacitados psíquicos.

Elección sencilla de origen y destino a través de la información externa al usuario.

Máxima rapidez en la generación del título de transporte y devolución del cambio.

Alta fiabilidad.

Sencillo interface con el usuario basado en un nuevo navegador y pantalla táctil.

Conectividad con los sistemas actuales de Metro Bilbao.

Seguridad en las operaciones, tanto en los sistemas de identificación como de recarga, cambio, mantenimiento, etc., mediante claves de acceso a los diferentes niveles de la aplicación.

Concepción modular con sistemas extraíbles que permitan la sustitución rápida de elementos, con el fin de mantener la máquina parada el mínimo de tiempo. Estos subconjuntos son intercambiables entre todas las MEAT.

Posibilidad de adaptación a otros tipos de tecnologías que puedan incorporarse a los sistemas de ticketing.

Cumplimiento de las normativas vigentes en cuanto a seguridad eléctrica, mecánica y de la CEM.

Esta máquina está formada por un chasis que proporciona un receptáculo seguro para la colocación de los diferentes elementos mecánicos y electrónicos que gobernados por tarjetas de control y gestionados por un PC permiten realizar la expedición de los títulos de transporte válidos para el acceso a la red de Metro Bilbao.

Los elementos funcionales y de control de la máquina se agrupan en subconjuntos modulares, con entidad propia, que se disponen en estructuras mecánicas autoportantes fijadas directamente a la base o a las paredes del chasis.

Los elementos principales constituyentes de las MEAT son de forma resumida los siguientes:

- Interface de operación y selección del cliente.
- Sistema suministrador de títulos de transporte de banda magnética. Las máquinas constan de cuatro rollos de papel alimentador, con su mecanismo de corte y con la impresora matriz de agujas.
- Dispositivo de cobro en monedas.
- Dispositivo de cobro en papel moneda.

- Dispositivo de cobro con tarjeta de crédito (plataforma EMV)
- Lector de carnéts.
- Lector de tarjetas chip.
- Lector de títulos de transporte magnéticos.
- Cajas de recaudación de monedas.
- Cajas de recaudación de papel moneda.
- Controlador de sensores y dispositivos de seguridad.
- PC de control del conjunto de elementos.
- Dispositivo *Watchdog* de seguridad de funcionamiento del PC.
- Conexión con la red local Ethernet de estación.

Los aspectos más destacables de la máquina MEAT en relación con la adquisición manual de títulos son los siguientes:

- La máquina debe disponer de los elementos de selección necesarios y una pantalla en la que aparecerá la información suficiente para guiar al cliente en la selección del título a adquirir, apoyada con capacidades multimedia, para reforzar en lo posible la labor de selección y adquisición de títulos. En momentos de reposo, la pantalla podrá mostrar mensajes y otras presentaciones multimedia que se le suministren, diferentes de las propias de la labor de venta en autoservicio.
- Los pagos se pueden realizar en metálico, para ello posee un dispositivo de lectura y reciclaje de monedas y un dispositivo de lectura de papel moneda.

- La MEAT adaptada tiene también, un lector de títulos de transporte de banda magnética para leer la información de las bandas magnéticas de los mismos y efectuar las operaciones de canje y/o renovación necesarias.
- Un segundo lector permite leer tarjetas de crédito débito para pagos con dinero plástico, además de permitir la lectura de tarjetas magnéticas de acreditaciones.
- Tiene una bandeja de recogida de los títulos adquiridos, de devolución de cambio, y eventualmente de recogida de recibos si se requiere.
- La máquina debe disponer de un sistema de apertura sencillo y sin requerimientos físicos especiales, para las operaciones a realizar por los agentes en su interior. Por ello se recomienda que la máquina tenga dos puertas para acceder al interior, para disminuir el peso de las mismas y facilitar por tanto la apertura y el cierre.
- Las MEAT de estación dispondrán de sistema de interfonía como apoyo a la navegación. Este sistema será integrado en la centralita de telefonía de la estación y se conectará a través del cableado estructurado de la estación. Permitirán la ayuda online a cualquier usuario desde el PMC.

4.2 Esquema de funcionamiento de la MEAT

La adquisición de títulos en régimen de autoservicio se realiza por parte de los clientes en los vestíbulos mediante las Máquinas Expendedoras de Autoservicio de Títulos (MEAT).

El indicador de estado, visible a cierta distancia, permite que el cliente observe los diferentes estados en que están las MEAT, como importe exacto, sólo tarjetas de crédito, etc., y acercarse a la que se corresponde con el tipo de operación que desee efectuar.

La máquina además, debe poseer los elementos de selección necesarios y una pantalla en la que aparecerá la información suficiente para guiar al cliente en la selección del título a adquirir, apoyada con capacidades multimedia, para reforzar en lo posible la labor de selección y adquisición de títulos. En momentos de reposo, la pantalla podrá mostrar

mensajes y otras presentaciones multimedia que se le suministren, diferentes de las propias de la labor de venta en autoservicio.

Los pagos se pueden realizar en metálico, para ello posee un dispositivo de lectura y reciclaje de monedas y un dispositivo de lectura de papel moneda.

Tiene también, un lector de títulos de transporte para leer la información de las bandas magnéticas de los mismos y efectuar las operaciones de canje y/o renovación necesarias.

Un segundo lector permite leer tarjetas de crédito débito, tarjetas magnéticas de acreditaciones y tarjetas chip monedero, para pagos con dinero plástico.

Tiene una bandeja de recogida de los títulos adquiridos, de devolución de cambio, y eventualmente de recogida de recibos si se requiere.

Es una premisa que la máquina posea un sistema de apertura sencillo y sin requerimientos físicos especiales, para las operaciones a realizar por los agentes en su interior. Por ello se recomienda que la MEAT tenga dos puertas para acceder al interior, para disminuir el peso de las mismas y facilitar por tanto la apertura y el cierre

Las MEAT de estación dispondrán de sistema de interfonía como apoyo a la navegación. Este sistema será integrado en la centralita de telefonía de la estación y se conectará a través del cableado estructurado de la estación.

4.3 Maquinas Exendedoras MET para MB.

Los equipos MET se encuentran ubicados en cada Cuarto de Jefe de Estación. Se dispone de un equipo de este tipo por estación, además de los que puedan existir en los Centros de Atención al Usuario y en las Aulas de Formación.

Sus funciones principales son la reparación y sustitución de títulos defectuosos o extraviados.

La funcionalidad de la MET es la de una impresora de títulos controlada desde la aplicación de venta que va instalada en el PC de taquilla.

5. Especificaciones de la MEAT

5.1 Descripción General

Las Máquinas Automáticas Exendedoras de Títulos son equipos que emiten títulos de transporte a los clientes en los vestíbulos de las estaciones, en régimen de autoservicio.

La máquina se ha diseñado con gran capacidad de almacenar y tratar monedas, aceptación de múltiples formas de pago y elevado nivel de almacenamiento de billetes y monedas.

Las características principales de la MEAT son:

- Diseño ergonómico y facilidad de uso para todos los colectivos que puedan ser usuarios del metro, entre los que cabe mencionar los siguientes: discapacitados auditivos y visuales, “sin cultura preexistente” y discapacitados psíquicos.
- Elección sencilla de origen y destino a través de la información externa al usuario.
- Máxima rapidez en la generación del título de transporte y devolución del cambio.
- Alta fiabilidad.
- Sencillo interface con el usuario basado en un nuevo navegador y pantalla táctil.
- Conectividad con los sistemas actuales de Metro Bilbao.
- Seguridad en las operaciones, tanto en los sistemas de identificación como de recarga, cambio, mantenimiento, etc., mediante claves de acceso a los diferentes niveles de la aplicación.

- Concepción modular con sistemas extraíbles que permitan la sustitución rápida de elementos, con el fin de mantener la máquina parada el mínimo de tiempo. Estos subconjuntos son intercambiables entre todas las MEAT.
- Posibilidad de adaptación a otros tipos de tecnologías que puedan incorporarse a los sistemas de ticketing.
- Cumplimiento de las normativas vigentes en cuanto a seguridad eléctrica, mecánica y de la CEM.

Esta máquina está formada por un chasis que proporciona un receptáculo seguro para la colocación de los diferentes elementos mecánicos y electrónicos que gobernados por tarjetas de control y gestionados por un PC permiten realizar la expedición de los títulos de transporte válidos para el acceso a la red de Metro Bilbao.

Los elementos funcionales y de control de la máquina se agrupan en subconjuntos modulares, con entidad propia, que se disponen en estructuras mecánicas autoportantes fijadas directamente a la base o a las paredes del chasis.

5.2 Descripción Técnica del Equipamiento

La máquina está diseñada desde un punto de vista modular y constituida por subconjuntos funcionales.

Los subconjuntos funcionales que integran la MEAT son:

- Chasis
- Sistema de Expedición de Títulos
- Sistema de Pago, Devolución y Recaudación de monedas
- Sistema de Pago, Devolución y Recaudación de Billetes

- Sistema de Pago mediante Tarjeta de Crédito
- Lector de Títulos
- Lector de Tarjetas
- Alarma
- Interfaz de usuario (pantalla táctil de información, interfono de comunicaciones, avisador acústico...)
- Electrónica de Control

5.3 Chasis

La MEAT dispone de dos puertas de apertura lateral.

- En la puerta inferior, se encuentran las dos llaves de seguridad para acceder al interior de la MEAT.
- La puerta superior dispone de un pestillo manual para efectuar su apertura. Para abrirla se debe haber abierto previamente la puerta inferior. En el frontal de esta segunda puerta se encuentran instalados los elementos que forman el interfaz de comunicación con el usuario.

La MEAT está dotada de un sistema de ventilación forzada, que permite extraer el aire caliente del interior de la máquina y generar unas condiciones de trabajo que aseguren el perfecto funcionamiento de la máquina manteniendo el equipo a una temperatura y grado de humedad adecuados. Si el equipo se coloca en exterior, debe existir una zona que cubra los equipos de tal forma que no caiga el agua de lluvia sobre ella, y conviene también que no exista incidencia directa del sol sobre las máquinas para evitar al máximo el reflejo sobre la pantalla de interfaz con el usuario.

El chasis dispone de sensores de vandalismo, antipalanqueta o acceso no autorizado en todos sus puntos practicables.

El chasis o gabinete contenedor de equipos así como las caras exteriores están contruidos en una parte, en acero inoxidable tipo AISI 316L de 2mm (la puerta superior propiamente), y en otra (el propio chasis) en acero de 3mm de espesor.

El chasis se fija al suelo por medio de anclajes mecánicos de alta resistencia colocados sobre el zócalo. Este zócalo se construye en chapa de acero de espesor suficiente. Su diseño permite una fácil y correcta implantación del equipo en el vestíbulo. Posee una cubierta lateral que oculta los anclajes colocados en el zócalo y armoniza el aspecto general de la máquina.

5.3.1.1 Exterior

En la cara exterior de la puerta se colocan embellecedores de acero inoxidable que mejoran la estética de la máquina en aquellos lugares en los que existen elementos que sirven de interfaz entre el usuario y la máquina. Además, se colocan grafismos y textos en los embellecedores que facilitan al usuario la interpretación de la secuencia de operación en la máquina.

5.3.1.2 Interior

Existen bloques perfectamente diferenciados que contienen la totalidad de elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman el equipo.

Cada uno de estos bloques está formado por una estructura portante y los elementos asociados a ella. El diseño de los bloques se realiza de tal forma que se obtenga un sistema modular que permita un fácil acceso y facilite las labores de recaudación y mantenimiento del equipo.

El acceso a cada bloque se encuentra jerarquizado y se regula mediante identificación del operador.

El diseño presentado está basado en criterios funcionales y ergonómicos por lo cual se requiere que ciertos elementos conserven una disposición fija independiente del diseño seleccionado. Los subconjuntos funcionales se colocan de tal manera que sigan la secuencia lógica de la transacción y sean fácilmente accesibles. A la estructura de los distintos bastidores diseñados se fijan guías telescópicas que permiten la extracción de los subconjuntos ubicados en ellos. Estas guías poseen un sistema de limitación de salida por presión.

En el bastidor central se coloca la cadena de monética. Esta estructura está realizada con perfiles de acero pintado o bicromatado. A ella se une un piecerío fabricado en acero inoxidable 18/8 que formen el mecanismo interno del bloque de monética.

En el bastidor derecho se encuentra el expendedor de títulos magnéticos. Dicho expendedor se aloja en una estructura portante dotada de guías telescópicas que permite la extracción del mismo para el cambio de los rollos. Este expendedor contiene los rollos de títulos que deben ser repuestos cuando se compruebe que reste un número insuficiente de títulos. El equipo envía previamente una alarma al ordenador central de la estación informando de este hecho.

En el bastidor izquierdo se encuentra el billeteo.

5.3.1.3 Tratamientos Externos

El chasis está pintado con pintura que permite protegerlo de condiciones adversas de uso por parte de los usuarios. El acabado exterior palia en lo posible el uso inadecuado que se realice en la máquina.

5.3.1.4 Uso por Personas de Movilidad Reducida

El diseño de aquellos elementos que van ajustados en la puerta y sirven de interfaz con el usuario se ha efectuado atendiendo a facilitar las operaciones de compra de títulos de transporte a personas con movilidad reducida. Para ello se ha prestado especial interés en la colocación (altura) de la pantalla táctil, el sistema de introducción de monedas y billetes, el lector de tarjetas de crédito, y la bandeja de recogida de cambios. También se ha instalado en la máquina un sistema de mensajes de voz que permitirá ayudar en la venta de títulos a todos aquellos usuarios que lo demanden.

5.3.1.5 Condiciones Ambientales

El funcionamiento del equipo es totalmente correcto para una temperatura entre 0°C y 40°C y una humedad relativa de 90% a 40°C.

Para el caso en el que la temperatura interior sea muy elevada se ha dispuesto un sistema de ventilación forzada basado en un ventilador de techo que mueve el aire interior del chasis expulsándolo hacia el exterior de la máquina. El circuito de aire se inicia con la introducción del mismo por los orificios practicados en un lateral de la máquina. Esta corriente de aire pasa por un filtro, que evita la entrada de partículas y polvo en el interior, y es removido y expulsado junto con el aire caliente al exterior por medio de un ventilador de techo que facilita su extracción.

5.3.1.6 Normalización

En el diseño y posteriormente en la fabricación de la MEAT se utilizan elementos mecánicos y eléctricos normalizados que garantizan una inmediata reposición en caso de fallo por envejecimiento o defecto.

Se controla minuciosamente la fabricación de cada una de estas máquinas, poniendo especial atención en la igualdad de todos sus componentes de tal forma que se puedan

intercambiar entre sí todos los elementos y subconjuntos funcionales sin necesidad de realizar modificaciones en las mismas.

La MEAT debe incorporar en lo posible el mayor número de elementos y subconjuntos funcionales totalmente compatibles con los que se encuentran en la Línea 1 de Metro Bilbao, de forma que sean intercambiables y que la mayor parte de los repuestos sean válidos para las MEAT de ambas líneas. Se presentan excepciones principalmente la pantalla táctil, el lector de tarjetas y el selector de monedas.

5.3.1.7 Mantenimiento de Equipos

Todos los elementos que requieren de esta operación de mantenimiento, están situados estratégicamente para facilitar dichas operaciones. Se colocan en bandejas móviles enclavadas en guías telescópicas que permiten una fácil manipulación del equipo.

5.3.1.8 Consideraciones Estéticas

La máquina estará diseñada manteniendo la línea marcada por el diseño de las estaciones de la Línea 2 de Metro Bilbao.

Su aspecto general debe ofrecer una sensación de robustez frente a los posibles ataques por vandalismo.

Se debe cuidar especialmente la estética de la máquina, colocando embellecedores con textos indicativos y cambiando los colores de los mismos para lograr un aspecto agradable.

Los elementos que sirven de interfaz con el usuario deben ser colocados atendiendo a la secuencia lógica que se realiza en cualquier transacción y deben ser resaltados por medio de indicativos adhesivos o serigrafías. De esta forma queda perfectamente clarificada a operativa que el usuario debe seguir.

El equipo dispondrá de señalización de la admisión de monedas a través de símbolos mostrados en las serigrafías cercanas a la ranura de introducción de monedas.

En la zona de billetes a aceptar el procedimiento a utilizar es similar, indicando los valores de los billetes admitidos. Ambos grafismos pueden ser personalizados por el explotador del equipamiento.

En concreto se utilizará la zona correspondiente a la puerta superior de la MEAT para la colocación de esta señalización, protegida mediante un cristal.

5.3.2 Sistema de Expedición de Títulos

Se trata de un equipo dispensador, lector, grabador automático de tickets, para uno o más tipos de papel soporte, cartulina o PVC con banda magnética, con una cara susceptible de ser impresa por una impresora de impacto. Los tickets producidos por el dispensador son de formato ISO con banda de material magnético por la cara contraria a la de impresión.

Cuatro soportes de bobina permiten el uso de los diferentes tipos de papel, en función del título de transporte a emitir o procesar.

El expendedor graba y verifica los tickets con banda magnética. Los datos a grabar en la banda magnética son parametrizables y se pueden modificar por METRO BILBAO en función de sus necesidades. Estos parámetros únicamente se pueden modificar desde el nivel de gestión. En cada título existen datos como el código de estación y de elemento de expedición que son parámetros de sistema residentes en la MEAT. Cuando la densidad de grabación tenga una desviación igual o superior a un 15% respecto a la densidad de la banda magnética (75 bpi), el ticket será rechazado.

Los niveles de calidad de grabación de la banda magnética son los siguientes:

- Norma EN-753 partes 1,2 y 3

- Norma de alta coercitividad ISO/DIS 7811-6.

Las capacidades del sistema de expedición son las siguientes:

- Tiempo medio de expedición del título (grabación + impresión): máximo 2 segundos.
- Número de maniobras del sistema: mínimo 1.000.000.
- Número de maniobras del cabezal magnético: mínimo 1.000.000
- Vida útil del lector/grabador de banda magnética: mínimo 5.000 horas.
- Grabaciones defectuosas: máximo 1 por 1000.

La comunicación de la máquina se realiza a través del puerto RS232.

Los componentes principales son:

- Tarjeta con Microprocesador de control y controles de motores, solenoides, cutter, sensores, etc.
- Cutter.
- Selector de rollos.
- Mecanismo de transporte.
- Vía de entrega / Cajón de rechazos.
- Cabezal de impresión de agujas y cartucho de tinta.
- Cabezales de grabación y lectura magnéticas.
- Bastidor de la máquina.

- Fuente de alimentación.

5.3.2.1 Descripción Funcional

Conexiones Externas

Las comunicaciones con el expendedor, como se muestra en el diagrama de bloques, se realizan a través de un puerto serie RS232 de la unidad de control, físicamente unido a un panel de conexión.

La tensión de alimentación también llega a la unidad de control a través de un conector situado en el panel de conexión.

Conexiones Internas

El cableado interior al equipo será cero halógeno, nula emisión de humos, ignífugo y autoextinguible. Será independiente la canalización de señal y de potencia.

Electrónica de Control

Se encuentra dividida en cinco subconjuntos:

- Unidad de control.
- Sistema de fotodiodos.
- Sistema de impresión.
- Sistema de alimentación de rollos.
- Control de motores de potencia.

La unidad de control ejecuta comandos tras leer el estado de los sensores y envía señales de operación a los diversos componentes del expendedor.

Sistema Mecánico

El selector de rollos apropiado hace avanzar el papel seleccionado por el controlador hasta el cutter que procede al corte del ticket. Una vez individualizado el ticket, el tren de transporte se encarga de su traslado, mediante una correa tractora, a lo largo de todo este mecanismo donde se realiza su grabación y su lectura de verificación. Después de la impresión si la emisión del ticket es correcta, éste cae en el cajón de recogida. Si por el contrario se ha detectado algún tipo de fallo, se imprime “Título Defectuoso” o similar y se activa un deflector que desvía el ticket hasta un cajón interno (cajón de rechazos) donde queda almacenado.

5.3.2.2 Unidad de Control

El sistema de control estará basado en un microprocesador (tipo V25+) con las siguientes características principales:

- Reloj principal de 16 MHz.
- Memoria RAM.
- Memoria EEPROM.
- 4 líneas de entrada.
- 4 líneas de salida.
- Dos puertos de comunicaciones serie RS232.
- Seis conectores para cabezales magnéticos.
- Reloj calendario en tiempo real.
- Batería de seguridad para el mantenimiento de la RAM y del calendario.

- Los requisitos de alimentación son de 10 A a 24V DC.

La placa de control debe realizar las siguientes funciones:

- Recibir las órdenes vía puerto serie RS232 y ejecutarlas con el firmware residente en la EEPROM o en memoria RAM.
- Mandar las órdenes de control de la impresora a través del puerto paralelo.
- Mantener activa la unidad en caso de corte de energía (CA) cuando haya un ticket en proceso, y hasta que éste finalice.
- Recibir los status de los siguientes sensores:
 - Sensor de papel terminado
 - Sensores de posición del ticket en el tren de transporte
 - Sensor de salida de impresora
- Enviar señales de operación para gobernar los siguientes elementos:
 - Motor paso a paso y motor de continua
 - Selectores de rollos (motores de continua)
 - Cutter (motor)
 - Cabezal de grabación y lectura
 - Solenoide del deflector de rechazos
- Alimentar el circuito de lectura y recibir la información leída junto con la señal de referencia del reloj.

Además, a través de la placa de control se suministra la tensión de 24V. que proviene del interruptor de seguridad a los siguientes elementos:

- Motor paso a paso.
- Motores del selector de rollos.
- Cutter.
- Circuito de grabación magnética.
- Deflector de rechazos.

5.3.2.3 Impresora

Los tickets se imprimen con dos cabezales impresores de agujas. La impresión consiste en dos bandas longitudinales de caracteres a cada lado del billete. Se utilizan 18 agujas, proporcionando una altura máxima del carácter de 5,5 mm y que permite la impresión de dos líneas de 2,5 mm en cada una de las bandas. Es posible la impresión de diferentes tipos de letra en cualquier posición y sentido. También es posible la impresión de gráficos.

El número de mensajes a imprimir, su contenido y la localización en el título son parámetros de explotación asociados a la descripción de cada título, están residentes en la MEAT y se generan en el nivel de gestión por una aplicación de parametrización de títulos de transporte.

Siempre se imprime el tipo de título expedido. Esta información lleva asociada normalmente la impresión en modo gráfico.

La información a imprimir depende del tipo de título de transporte, siendo configurable, consiste básicamente en:

- Empresa

- Tipo de título
- Trayecto
- Fecha
- Tarifa
- Zona de vigencia
- N° de viajes
- Fecha de caducidad

Las características del cabezal de impresora son:

- Número de agujas 18
- Diámetro de la aguja 0,30 mm
- Distancia entre agujas 0,353 mm
- Máxima frecuencia 1500 Hz
- Vida 300 M impactos por aguja
- Temperatura de trabajo: entre 0° C y + 50° C
- Tensión de trabajo: 24V C/C
- Intensidad de mando 2,0 A por aguja

5.3.2.4 Selector de Rollos

Este elemento de la máquina es el encargado de suministrar al tren de transporte y grabación, uno de los tipos de papel disponibles a requerimiento del usuario. Para ello dispone de cuatro motores de tracción, uno por papel, que son los encargados de impulsar el papel hasta el cutter, obedeciendo órdenes de la unidad de control. Finalizada la operación el papel retrocede hasta la posición de espera. Para garantizar el buen funcionamiento de esta unidad se dispone, por rollo, de sensores detectores de papel y de posicionamiento del mismo.

El sistema dispone de sensores detectores de papel que permiten generar alarmas de papel agotado.

Asimismo dispone de sensores de posicionamiento del papel.

La capacidad de cada bobina es de 2.000 títulos .

Los motores de tracción se alimentan con una tensión de 24V C/C

5.3.2.5 Cutter

En este elemento se individualizan los tickets, de sus correspondientes rollos y se cortan a la longitud adecuada, bien por posición de marca en tickets pregrabados o por longitud de título.

El corte se realiza mediante una cuchilla helicoidal giratoria, que da una vuelta cada corte, sobre otra cuchilla fija.

Las características principales del cutter son:

- Alimentación de 24 V C/C
- Pulso de arrancada, entre 5 y 30 V y ≥ 35 ms

- Duración del corte 800 ms
- Capacidad de corte de papel de hasta 400 g/m²
- Temperatura de trabajo entre -10 °C y 70 °C
- Vida útil de las cuchillas de 50.000 títulos

5.3.2.6 Mecanismo de Transporte

Este elemento es el encargado de coger el ticket una vez cortado y llevarlo a través del mecanismo de grabación y verificación magnéticas y luego transportarlo bajo el cabezal de impresión.

Sus principales componentes son:

- Placas guía
- Motor paso a paso
- Motor de continua con tacómetro
- Transmisión:
 - Primaria: ejes, poleas, correas, engranajes
 - Secundaria: Correa transporte tickets, poleas, ejes, tensor correa
- Tarjetas de sensores

Existen tres tarjetas laterales por el camino que sigue el ticket, que contienen los fototransistores necesarios para el control y posicionamiento del ticket en su avance por este mecanismo.

- Rulina de presión del cabezal de grabación
- Rulina de presión del cabezal de lectura

Los sensores correspondientes a las siguientes funciones:

- Detector de papel al principio del tren
- Detector de mancha negra
- Detector de corte por longitud fija
- Detector del cabezal de grabación
- Detector del cabezal de lectura
- Detector del cabezal de impresión
- Detector de salida del tren

5.3.2.7 Cabezales Magnéticos

La grabación y la verificación de los tickets con banda magnética, se realiza mediante dos cabezales, situados en el tren de transporte y capaces de grabar y leer la pista magnética.

Características principales del cabezal de grabación:

- Gap 0,02 mm
- Intensidad máximo. Grabación 550 mA
- Ancho máximo de pista 6,45 +0,1; -0,2 mm
- Resistencia (con C/C) 12 ohm \pm 20%

- Inductancia a 1 kHz 13 mH \pm 20%
- Coercitividad 3.500 oersted
- Vida útil 2.000.000 pasadas

Características principales del cabezal de lectura:

- Gap 0,05 mm
- Ancho de pista $3 \pm 0,2$ mm
- Resistencia (con C/C) 540 ohm \pm 15%
- Inductancia a 1 kHz 165 mH \pm 15%
- Vida útil 2.000.000 pasadas

La grabación se realiza haciendo pasar corriente eléctrica por el cabezal correspondiente, sincronizando los cambios de flujo necesarios con los pulsos de avance enviados al motor principal de arrastre.

La lectura se realiza mediante amplificación y detección de picos de la señal obtenida en el cabezal correspondiente, y posterior decodificación numérica, por medio del microprocesador, de los intervalos entre aquellos picos.

5.3.2.8 Cajón de Rechazos

Los tickets que por alguna causa son clasificados como no correctos, son anulados por la propia máquina y desviados por una palanca deflectora móvil, accionada por un electroimán a un cajetín colgado en la misma máquina, donde quedan almacenados para su posterior inspección y análisis.

Los tickets correctamente emitidos siguen el curso normal y por la otra vía del deflector llegan al receptáculo, de donde son retirados por el cliente.

5.3.2.9 Soportes de los Rollos

Están constituidos por cuatro cilindros de plástico que giran libremente sobre un eje. El rollo se ajusta en este cilindro plástico.

Mediante un soporte adecuado se instala un micro-interruptor cerca del soporte del rollo, y que actúa como sensor de poco papel.

5.3.2.10 Elementos de Soporte

El conjunto mecánico está constituido por dos elementos principales:

- Un chasis fijo; que contiene los porta rollos y el soporte del cajón de rechazos.
- Un elemento extraíble que incluye el selector, el tren de lectura grabación, las placas de electrónica y los conectores de conexión a la fuente de alimentación y al ordenador.

El chasis fijo está realizado en estructura de hierro y está dotado de los elementos de fijación a la máquina de autoventa.

El soporte del elemento extraíble está constituido por una placa convenientemente mecanizada para la ubicación de todos los elementos constituyentes del módulo emisor. Además está provista de unos elementos de fijación al chasis fijo.

5.3.2.11 Dimensiones del Conjunto

Sus dimensiones son 1220 x 565 x 215 mm.

5.3.3 Sistema de Pago, Devolución y Recaudación de Monedas

La máquina está preparada, de forma modular, para admitir diferentes formas de pago: monedas, billetes de banco y tarjetas de crédito.

La cadena de tratamiento de monedas dispone de una serie de elementos destinados a la manipulación y almacenamiento de monedas, ya sea para la recaudación o bien para facilitar cambio. Estos elementos son:

- Ranura de introducción de monedas con dispositivo obturador
- Selector de monedas
- Clasificador de moneda
- Desviador de rechazo
- Scrow o precaja intermedia
- Devolvedores (Hoppers)
- 2 cajas de recaudación
- Bandeja de cambio

- Sistema de recarga

Los únicos puntos de la cadena accesibles para el usuario desde el exterior son la ranura de introducción de monedas y la bandeja de cambio, la cual coincide con la bandeja de recogida del título de transporte.

La bandeja de cambios y recogida de títulos permiten la evacuación de líquidos así como un tratamiento antiestático que evita que se peguen los títulos.

Todas las piezas por las que circulan las monedas son cuidadosamente examinadas, con el fin de que no existan rebabas ni cantos que hagan que las monedas puedan quedar encalladas o tengan tendencia a rebotar.

5.3.3.1 Ranura de Introducción de Monedas

La ranura es el punto de la cadena donde el usuario introduce las monedas destinadas al pago. Incorpora un obturador controlado por el sistema de control, que mantiene la ranura cerrada en los siguientes casos:

- MEAT fuera de servicio
- Más de 3 monedas dentro del seleccionador
- No se esté efectuando una operación de venta de títulos

De esta manera, se reducen los efectos que puedan producir el polvo, los objetos extraños o el vandalismo.

Este sistema de obturación es un sistema electromecánico accionado por un electroimán con funcionamiento al 100% por lo que puede estar activado de forma continua.

5.3.3.2 Selector de Monedas

El selector de monedas basado en un microprocesador es el dispositivo capaz de determinar el valor monetario de las piezas introducidas. Este equipo puede aceptar hasta 15 tipos de moneda distintos. Una posible relación de monedas a aceptar es la siguiente:

- 5 céntimos de Euro
- 10 céntimos de Euro
- 20 céntimos de Euro
- 50 céntimos de Euro
- 1 Euro
- 2 Euro

El equipo se adecua a nuevos tipos de monedas que pueden aparecer cambiando el programa interno del selector. Está preparado para identificar hasta 32 monedas diferentes.

La validación de monedas se realiza en base a 36 parámetros: espesor, diámetro, momento magnético, conductividad...

Para el caso de monedas euro, el tamaño de la menor moneda aceptada será de 5 céntimos de Euro.

El equipo dispone de un sistema de sensores: auditivos, ópticos y magnéticos que permite discriminar monedas multicapa, con aros de diferente material, etc.

Incorpora un clasificador de monedas de 5 vías fijo en salida.

Dispone de un sistema interno anti-retorno para evitar los fraudes con hilo y un sistema de reconocimiento de moneda que incluye el anti-plomo.

Adicionalmente, se incorpora un módulo de desatasco que permite, al detectarse el atasco de una moneda, abrir el monedero y devolver la moneda atascada.

El índice aceptación de monedas válidas es de 98% y el índice de rechazo de monedas falsas conocidas en la actualidad del 100%.

Características del Selector de Monedas:

- Diámetro de monedas: 17,5 a 32mm
- Espesor de monedas: 1,3 a 3,3mm
- Alimentación: 12V DC (10 a 15V DC)
- Consumo: 50mA en reposo, pico de 400mA en la aceptación de moneda.

5.3.3.3 Clasificador de Monedas

A la salida del selector de monedas se encuentra el desviador de monedas, encargado de su distribución en los diferentes compartimentos del *scrow*, o bien de encaminarla hacia el desviador de rechazos.

Las salidas presentes en el desviador de moneda son cinco:

- Cuatro hacia el *scrow*;
- Una hacia el desviador de rechazos.

5.3.3.4 Desviador de Rechazos

El rechazo se produce derivado de las monedas introducidas por el usuario durante una transacción de cobro en efectivo, en cuyo caso las piezas se re-dirigen hacia la *bandeja de cambio*.

5.3.3.5 Scrow

Las monedas introducidas, consideradas válidas por el selector y clasificadas por el desviador de moneda, permanecen en un punto intermedio hasta que la transacción termina correctamente. Una vez que ésta ha finalizado, las monedas pueden seguir dos caminos:

- Van a los *hoppers*. En el caso de que éstos estén completos se dirigen hacia la caja de recaudación.
- Si la operación se cancela, las monedas son devueltas al usuario a través de la bandeja de cambio.

El *scrow* incorpora cinco receptáculos:

- Uno para cada hopper, hasta un total de cuatro;
- Uno para las cajas de recaudación.

Este *scrow* tiene una capacidad de unas 200 monedas repartidas en los 5 receptáculos.

5.3.3.6 Devolvedores (*Hoppers*)

Son depósitos que contienen las monedas a utilizar para facilitar cambio. Se alimentan a partir de la descarga desde los *hoppers* de recarga previamente alimentados por la

asistencia (personal autorizado), o bien por las piezas introducidas por los usuarios y que sean susceptibles de reciclaje.

El equipo tiene la posibilidad de colocar cuatro *hoppers* preparados para las monedas que se considere necesario recargar para proceder a su devolución en función de la tarifa.

Los *hoppers* se pueden configurar individualmente para aceptar hasta un número determinado de monedas, inferior a su capacidad máxima. Cuando se llega el valor prefijado o a la capacidad máxima, el desviador de monedas dirige las monedas hacia el receptáculo del *scrow* conectado con las cajas de recaudación y no al *hopper* correspondiente.

La capacidad máxima en las máquinas convencionales para monedas de 50 céntimos de Euro es de 1.000 unidades. Otros valores superan ésta cifra como capacidad máxima.

La velocidad de expulsión de monedas para este tipo de devolvedores está estimada en 2 monedas por segundo en las operaciones de devolución.

Las características más importantes de estos devolvedores son:

- Reconoce monedas entre 1,5 y 2,5mm de espesor y entre 19 y 26,40mm de diámetro.
- Velocidad: Aproximadamente 3 monedas por segundo
- Capacidad: 1.200.000 mm³ (848 monedas de 50 céntimos de Euro)
- Motor: 0,5A (2A máx) a 24V DC (rango 18 a 27V DC)
- Electrónica: 100mA a 12V DC (rango 11 a 27V DC)
- Temperatura de operación: 0 a 60°C
- Vida útil: Mínimo 3 millones de monedas

- MTBF: 10.000 horas o 200.000 monedas
- Mantenimiento:
Limpieza de cédulas de la ventana de salida de monedas cada 6 meses o cada 100.000 monedas.

5.3.3.7 Cajas de Recaudación

Se dispone dos cajas de recaudación en cada MEAT, para lo cual se dispone en su interior del espacio suficiente. De esta forma el sistema queda habilitado para el funcionamiento siempre que al menos una de ellas se encuentre instalada. Las cajas de recaudación recogen las monedas que no son susceptibles de reciclaje, o bien las que hagan sobrepasar la capacidad máxima asignada a cada *hopper*.

Están construidas en chapa de acero inoxidable de 1,5 mm de espesor e incorporan un mecanismo de cierre con cerradura de seguridad garantizándose un alto grado de seguridad. Poseen un sistema de bloqueo automático que se activa en el momento de la extracción.

No es posible acceder al contenido de las cajas en ningún momento, incluido el momento de su sustitución por otra vacía.

Pueden contener aproximadamente unas 3.000 monedas, según el tamaño de las piezas y tienen un peso en vacío de 2 Kg.

Poseen un interruptor de seguridad que controla en todo momento si la caja está o no colocada. No existe la posibilidad de manipular dicho microrruptor y solamente permite que la máquina funcione cuando la caja esté perfectamente colocada.

Cada caja incorpora un sistema de identificación que permite realizar el control individualizado de las cajas.

5.3.3.8 Bandeja de Cambio

Es la otra parte de la cadena del tratamiento de monedas, con acceso desde el exterior, donde el equipo deposita las monedas de la siguiente naturaleza:

- Destinadas a cambio;
- Rechazadas por el selector de monedas;
- Procedentes de una transacción cancelada.

5.3.3.9 Sistema de Recarga

Corresponde a la operación efectuada por la asistencia (personal de mantenimiento ó encargado) en la que se proporcionan monedas para el cambio en las transacciones, es decir, personal con determinado nivel de acceso.

El equipo dispone de 4 hoppers de recarga situados en la parte superior de la cadena de monetica que comunican mediante conductos metálicos con los hoppers de devolución. Los hoppers de recarga son rellenos por la asistencia cuando se opera en MODO RECARGA de manera individualizada. La periodicidad y cantidad la determina el tipo de moneda. Cada hopper de recarga tiene una capacidad típica de 250 monedas.

Una vez realizada la operación de recarga, el sistema funciona de la siguiente manera: el nivel de cada hopper de devolución es controlado por software, de tal manera, que al llegar las monedas a una altura mínima determinada (opción configurable por telecarga), se produce la descarga desde el hopper de recarga al hopper de devolución hasta que se alcanza un nivel máximo en el hopper de devolución (nivel configurable por telecarga).

Este proceso tiene lugar hasta que se agotan las monedas contenidas en los hoppers de recarga si no han sido previamente repuestas, momento en el que se activa una alarma técnica que avisa de la situación.

Las bocas de los hoppers de devolución están cubiertas en su superficie con chapa metálica con el fin de evitar posibles caídas de las monedas fuera de ellos debidas a rebotes en su interior.

Características de los Hopper de Recarga:

- Velocidad media: 10 monedas / segundo
- Capacidad: 250 monedas
- Alimentación: 24V DC nominal (rango 19V a 26V DC)
- Consumo: 700mA medio (pico de arranque 5A)
- Freno automático controlado por el host
- Control electrónico anti-atasco y anti-retorno

5.3.4 Sistema de Pago, Devolución y Recaudación de Billetes

La máquina dispone de un módulo que permite realizar el pago de los títulos de transporte con billetes de Banco.

La cadena de tratamiento de billetes se ocupa de analizar los billetes introducidos para determinar su autenticidad y su valor monetario.

El peso total del equipo es de 11,3 Kg.

Consta de dos bloques con funciones diferentes:

- Módulo lector de billetes
- Caja de recaudación.

5.3.4.1 Módulo Lector de Billetes

El lector de billetes reconoce hasta un máximo de 13 tipos diferentes (más de 50 caras) en los cuatro modos de introducción.

El lector se programa para trabajar con los billetes que en la actualidad se encuentran en curso legal. Admite todo tipo de billetes de Euros. Requiere de un tiempo de 1,2 seg. para realizar la validación y 2 seg. entre 2 billetes seguidos. La relación de billetes a aceptar es la siguiente:

- 5 Euros
- 10 Euros
- 20 Euros
- 50 Euros
- 100 Euros
- 200 Euros

Este equipo lector es un equipo con un índice de aceptación de billetes de banco validos superior al 97% y con un índice de rechazo de billetes falsos del 99,99%.

El lector acepta los billetes uno a uno. En cada ciclo, efectúa un análisis de las características físicas del billete y compara los resultados con el de su banco de datos. Si el billete está fuera del rango, debido a que corresponde a alguna denominación no admitida, o bien es considerado falso, el lector lo devuelve directamente al usuario.

Características del Módulo Lector de Billetes:

- Capacidad: Acepta 13 tipos de billetes introducidos en 4 posiciones distintas

- Scrow: Capacidad de 15 billetes
- Alimentación: 24V DC (20,4 a 28,8V DC)
- Consumo: 2,5A máximo.
- Comunicación: Serie RS-232C con protocolo de seguridad DIN 66348
- MCBF 20.000 pases más de 100 billetes al día.
- MTBF 200 días si es menor que 100 billetes al día.

5.3.4.2 Scrow

Consiste en un depósito intermedio de billetes con una capacidad para devolución de hasta 15 billetes que previamente han sido introducidos.

La devolución de estos billetes se lleva a cabo cuando se produce una cancelación de la operación de venta.

5.3.4.3 Caja de Recaudación

Los billetes se ingresan en la caja de recaudación.

Está cerrada con dos cerraduras de seguridad diferentes. La primera sirve para retirar el cajón de la máquina. La otra se utiliza para recuperar los ingresos recaudados en su interior. Estas dos cerraduras son diferentes, garantizándose así dos niveles de seguridad distintos.

No es posible acceder al contenido de la caja en ningún momento, ni en el momento de su sustitución por otra vacía.

Este depósito tiene una capacidad de 1000 billetes.

Características la caja de recaudación:

- Material: Policarbonato
- Capacidad: 1000 billetes
- Obturador de cierre con reset automático

5.3.5 Sistema de Pago Mediante Tarjeta de Crédito y Tarjeta Chip con/SIN contacto

La MEAT está dotada de un subconjunto que permite realizar pagos con tarjetas de crédito y con tarjetas monedero de tecnología chip con contacto. Asimismo, la máquina deberá estar preparada para la futura utilización de tecnología sin contacto.

Se valorará positivamente toda la documentación aportada al respecto de las posibilidades de las MEAT en relación a la tecnología sin contacto.

Para realizar este tipo de pago se introduce un módulo lector/grabador de tarjetas de banda magnética con zapata chip y su electrónica asociada.

Los dos elementos están integrados en un mismo equipo, estando el elemento lector de chip levantado hasta que la tarjeta no esté parada y en posición con el fin de que no sufran los contactos.

El lector motorizado de tarjetas puede leer y transmitir los números de las tarjetas de plástico codificadas según normas ISO II. Asimismo, es capaz de grabar la pista ISO II.

El lector de tarjetas chip con tecnología de contacto es capaz de procesar tarjetas electrónicas basadas en los sistemas operativos actuales, así como los SAM de las claves de encriptación correspondientes.

El lector está diseñado para asegurar que la tarjeta se alinee fácilmente dentro del lector, ya que éste sólo identifica y reconoce la tarjeta que esté insertada perfectamente.

El lector/grabador motorizado está controlado por el ordenador de control, mediante una línea serie.

Las tarjetas procesadas por el lector/grabador motorizado pueden ser retenidas y depositadas en un receptáculo de capacidad para 20 unidades, para su posterior recogida por personal autorizado.

El tiempo de procesado de una tarjeta magnética es de 1,5 segundos, a partir del momento en que la tarjeta se inserte en el lector/grabador.

El lector/grabador motorizado es de alta fiabilidad y lee correctamente los datos del 99,9% de las tarjetas en una primera lectura, siempre y cuando las tarjetas que no tengan roturas, sean correctamente insertadas, de uso adecuado y banda magnética sin desgarros.

El lector/grabador motorizado lee la tarjeta y comprueba su validez, "graba" los datos correspondientes a la transacción según se indique, y comprueba que los datos han sido grabados correctamente.

El lector/grabador dispone de un sensor de introducción de la tarjeta, para la apertura del shutter colocado en la boca de entrada, de esta forma sólo se permite la introducción en la máquina de tarjetas con pista ISO II correctamente orientadas. Dispone también de un piloto luminoso de actividad del lector, indicando su disponibilidad para el procesado de una tarjeta.

Características:

- Tensión de alimentación: 24VDC \pm 10% y 5VDC \pm 5%
- Comunicación interfaz: RS – 232

- Método codificación: F2F
- Especificaciones de grabación standard:
 - Tarjeta magnética ISO 7810 –7811/1-6
 - Tarjeta chip ISO 7816
- Velocidad de tarjeta:
 - 200 mm/seg en operación normal
 - 50 mm/seg en tarjeta chip
- Consumo:
 - 2.0 A max. arranque del motor
 - 500 mA en standby
- Tarjetas monedero gestionables: VISA, CECA y 4B

Otros:

- Temperatura de operación: -5 a + 55°C
- Humedad relativa: 45 a 85%
- Vida útil cabeza magnética: 1.500.000 operaciones o 5 años
- Vida útil contactos Chip: 300.000 operaciones
- Peso: Aprox. 2 Kg

5.3.6 Lector de Títulos “Creditrans” (tipo VIF 1203)

5.3.6.1 Descripción General

Es un aparato destinado a validar y cancelar títulos de transporte, dotados de banda magnética, en formato ISO. Sus funciones principales son:

- Lectura de la información magnética presente en el título
- Aceptación o rechazo del título
- Escritura en claro de una o más líneas transversales sobre la cara dotada de la banda magnética
- Grabación magnética de una nueva información sobre la banda magnética
- Lectura de comprobación de la bondad de la nueva información

El conjunto está basado en un microprocesador de 16 bits. La mayoría de las funciones, incluyendo la lectura y la grabación magnéticas del título y el control del motor se realizan por control directo del firmware, con lo cual la funcionalidad de la máquina se puede adaptar muy fácilmente a cualquier aplicación. Existe la posibilidad de telecargar este firmware de aplicación.

No obstante, el equipo mantiene una comunicación permanente con el PC de la máquina donde va instalado a través de una línea RS-422, que permite un control total de cada una de las operaciones que realiza el módulo.

Subsistema Electromecánico

La finalidad de este subsistema es arrastrar el título bajo las cabezas de lectura y grabación y a través de la impresora.

Está formado por un motor corriente continua que acciona una correa. Esta correa acciona a su vez una serie de ejes que mueven el título mediante ruedas blandas montadas en ellos. Opuesta a cada rueda de tracción se sitúa una rueda loca que presiona el título sobre la primera mediante un muelle.

El motor, la correa y las ruedas tractoras están montadas sobre dos bancadas paralelas situadas sobre una base. Las ruedas de presión están montadas sobre un soporte basculante, cuya apertura permite el acceso abierto a un posible título atascado en el interior de la máquina.

La correa se encuentra totalmente en la parte exterior de la máquina de manera que su sustitución puede realizarse cómodamente sin desmontar otros elementos.

A uno de los ejes de tracción se conecta un mecanismo óptico de codificación (encoder) al objeto de garantizar una sincronización perfecta en la grabación del título.

Subsistema Mecánico de Lectura y Grabación

Está formado por un cabezal, montado en portacabezal, y la correspondiente rueda de presión fácilmente regulables. Estos elementos están montados sobre una pletina instalada en uno de los dos laterales de la máquina y fácilmente extraíble.

Subsistema de Impresión

Está formado por una impresora matricial capaz de desplazarse en dirección transversal al avance del ticket, instalada sobre un soporte mecánico extraíble, para permitir la sustitución fácil del cartucho de cinta entintada. La impresora incluye un carro móvil dotado de cinco agujas que golpean contra un yunque y un mecanismo de arrastre de la cinta entintada.

Permite la impresión de líneas de texto en sentido transversal por la cara del ticket dotada de banda magnética.

Subsistema Electrónico

Está distribuido en varios circuitos impresos y consta fundamentalmente de los siguientes elementos:

Placa principal que incorpora las siguientes funciones:

- Función de CPU. Incluye el microprocesador, la memoria RAM, EPROM y FLASH, la batería de socorro, la interfaz de comunicaciones RS-422, la conexión a los sensores ópticos de seguimiento del título, control del cabezal magnético de lectura-grabación.
- Función de lectura y escritura. Comprende el primer paso de acondicionamiento de la señal magnética leída y el paso de potencia de la señal a grabar así como la sincronización de esta con el codificador óptico.
- Controladora de impresora. Realiza el acondicionamiento de las señales utilizadas en el accionamiento de la impresora.
- Controladora del motor. Contiene la electrónica que mueve el motor principal de corriente continua.
- Tarjeta de Fotocélulas principal. Controlan la posición del ticket durante el tratamiento de la banda magnética.

- Tarjeta de Fococélulas secundaria. Controlan la posición del ticket durante el proceso de impresión y expulsión.

Descripción de las Funciones

Control de Motor:

El microprocesador, bajo control del programa, produce los trenes de impulso que se aplican a la controladora del motor, incluyendo las rampas de aceleración y parada.

Lectura:

Los flancos de los impulsos magnéticos son leídos por el microprocesador, el cual mide el tiempo entre ellos, decodificando así el mensaje magnético. El hecho de que esta decodificación se realice bajo el control de un programa y a partir de una información temporal posibilita el que puedan implementarse algoritmos potentes que pueden ser capaces de rehacer títulos parcialmente dañados.

El módulo es capaz de leer la banda por grupos de bits según formato de codificación ISO o bit a bit para una interpretación libre de cada bit de datos.

Grabación:

El microprocesador presenta la información a grabar. Esta se sincroniza mediante los impulsos del codificador óptico. Estos impulsos se presentan también al microprocesador. La densidad de grabación depende de la resolución del codificador. La velocidad de avance del título durante la grabación depende de esta densidad y de la calidad de grabación que se desee obtener.

Impresión:

El microprocesador controla el disparo de las agujas y el avance simultáneo del motor paso a paso. El diseño y tamaño de los caracteres impresos está controlado totalmente por el programa.

Están implementados dos juegos de caracteres, siendo seleccionable la separación entre caracteres.

Características

CPU

Microprocesador NEC V25 a 16 MHz

Memoria ROM 64K ó 128K

Memoria RAM Estática, 128K socorrida por batería. 512 en próxima versión.

Reloj De tiempo real socorrido por batería

De Grabación

Entrehierro 0,02 mm

Intensidad máximo. (Grabación) 550 mA

Ancho de pista 6,80 +0,2 -0 mm

Resistencia (con C/C) 6 Ohm \pm 20%

Inductancia a 1 kHz 7 mH \pm 20%

Cohercitividad \geq 3.500 Oesterd

Vida útil 2.000.000 pasadas

De Lectura

Entrehierro 0,02 mm

Ancho de pista $3 \pm 0,2$ mm

Resistencia (con C/C) 220 Ohm $\pm 20\%$

Inductancia a 1 kHz 70 mH $\pm 20\%$

Vida útil 2.000.000 pasadas

Impresora

Resolución 5 agujas, 150 puntos por línea

Ancho del carácter 5 puntos: 1,6 mm

Vida 1,5 millones de caracteres

Alimentación

Tensión 24V DC

Consumo en reposo 0,2 A

Consumo máximo en operación 3 A.

Duración de un ciclo de operación (lectura, impresión, grabación, relectura):

- Ciclo medio 1,7 segundos
- Ciclo máximo imprimiendo una línea 1,8 segundos

- Ciclo máximo imprimiendo dos líneas 2,1 segundos

Estos tiempos se reducen si se admite una calidad de grabación buena, pero inferior.

5.3.6.2 Descripción del Funcionamiento

Tratamiento del Título:

Estado de Reposo:

Se monitoriza en permanencia los sensores ópticos de la boca de entrada. En caso de detección por ambos se arranca el motor en sentido de introducción.

Introducción del Ticket y Lectura del mismo:

La lectura se realiza haciendo pasar el ticket en sentido de introducción bajo el cabezal de lectura. Para ello se monitorizan los sensores de entrada y de lectura/grabación y se activa el circuito de lectura.

En caso de falta de detección simultánea de los sensores de entrada y del sensor de lectura/grabación se para el motor y se invierte el sentido de marcha para expulsar el ticket que en este momento se supone es demasiado largo.

En caso de no alcanzarse el cabezal de grabación en un tiempo predeterminado se para el motor y se invierte el sentido de marcha para expulsar e ticket que está atascado o ha sido retenido.

Mientras el ticket se mueve se intenta la decodificación de la señal magnética recibida. Cuando el ticket alcanza el sensor de grabación se finaliza la decodificación y se analiza el mensaje magnético leído.

Análisis del Ticket:

La lectura del ticket produce uno de los siguientes resultados:

- Ticket sin banda magnética;
- Ticket ilegible;
- Ticket inválido;
- Ticket válido no cancelable;
- Ticket válido que debe ser cancelado.

Este resultado se expresa por el conjunto de datos siguientes:

- Banda magnética a grabar, si es necesario;
- Texto y posición del mismo a imprimir, si es necesario;

Se entiende por ticket cancelable aquel que necesite la regrabación de la banda magnética o la impresión de un texto o ambos. En todos los demás casos es no cancelable.

Expulsión o Devolución del Ticket No Cancelable:

Si el ticket no es cancelable se detiene el motor y se invierte el sentido de marcha, esperando que llegue hasta los sensores de entrada. Una vez alcanzados estos se temporiza y se detiene el motor al final de esta temporización o cuando se observa que el ticket ha sido retirado de la boca de entrada.

Impresión del Ticket Cancelable:

Se calcula la posición que debe tener el ticket respecto a la impresora y se compara con su posición actual.

Si la posición de impresión no ha sido todavía alcanzada se calcula el número de pasos necesarios para alcanzarla y se controla el motor para que se detenga después de este número. Si la posición ya ha sido alcanzada se detiene el motor.

Una vez detenido el motor se vuelve a comprobar la posición actual con la posición de impresión. Si es necesario se hace avanzar o retroceder el motor los pasos que llevan hasta la posición correcta.

Una vez en posición se obtiene el mapa de bits a imprimir y se imprime. La impresión consiste en la activación del motor de la impresora, de las agujas y del motor paso a paso principal en sincronismo con las señales de retorno de aquélla.

Si la impresora no responde, la impresión se suspende después de un tiempo predeterminado.

Grabación del Ticket Cancelable:

La grabación se realiza haciendo pasar el ticket en sentido de expulsión bajo el cabezal de grabación.

Una vez alcanzado el cabezal de grabación se envían los bits que forman el mensaje a grabar, hasta abandonar este cabezal.

Relectura del Ticket:

La relectura se realiza haciendo pasar el ticket en sentido de expulsión bajo el cabezal de lectura.

Al detectar el abandono del cabezal de grabación se activa el circuito de lectura.

Mientras el ticket se mueve se intenta la decodificación de la señal magnética recibida. Cuando el ticket abandona el sensor del cabezal de lectura se finaliza la decodificación y se compara, sin analizarlo, el mensaje magnético leído con el que se quería grabar.

Devolución del Ticket:

Si la relectura es correcta, o bien si el número de regrabaciones ha llegado al límite, se devuelve el ticket. Para ello se le deja continuar hasta la boca de entrada esperando que alcance los detectores de entrada. Una vez alcanzados estos se temporiza y se detiene el motor al final de esta temporización o cuando se observa que el ticket ha sido retirado de la boca de entrada.

Regrabación del Ticket:

Si la relectura no es correcta y si el número de regrabaciones no ha llegado al límite se vuelve a intentar otra operación de grabación seguida de relectura.

Para ello se detiene el motor y se invierte su sentido de marcha, esperando que avance hasta alcanzar y liberar el sensor del cabezal de grabación. Una vez liberado éste se realiza un nuevo ciclo de grabación del ticket cancelable.

Funcionamientos Anormales

Éstos consisten fundamentalmente en:

- Atasco del ticket.
- Caladas del motor paso a paso.
- Sobrepasamiento del ticket de la posición de seguridad de la impresora.

5.3.6.3 Descripción del Control

El equipo se controla desde un ordenador mediante una línea dedicada RS-422 o RS-232.

La comunicación se establece siempre por iniciativa del PC y todos los mensajes tienen respuesta inmediata por parte de la canceladora, excepto el comando de Reset.

5.3.7 Interfaz de Usuario

La interfaz de usuario está formada por los siguientes elementos:

- Monitor con pantalla táctil de información e introducción de datos.
- Sistema de interfonía.
- Avisador acústico multimedia
- Bandeja de recogida de títulos de transporte y monedas y billetes devueltos.
- Sirena de alarma

5.3.7.1 Monitor con Pantalla Táctil de Información e Introducción de Datos

Para poder visualizar las diferentes opciones de menú, la máquina está provista de una pantalla táctil en color tipo TFT LCD de 15”.

Esta pantalla está sujeta en la puerta superior, realizándose su anclaje directamente a través del chasis que la contiene.

Su principal función como pantalla está orientada a que el usuario reciba instrucciones de la MEAT para el correcto desarrollo de la transacción. Está controlada por la Unidad de Control Principal. Una función añadida es la presentación de mensajes sobre medios de

pago admitidos, precios y tarifas, estado de la red de Metro, cambios futuros de tarifas, publicidad, etc.

La pantalla está ajustada totalmente al armario de la MEAT, de manera que la visión sea perfecta. La interfaz gráfica de la pantalla no perjudica el tiempo de respuesta de las operaciones.

La pantalla táctil se compone de un solo panel de cristal, diseñado sin capas ni revestimientos, con lo que se consigue una excelente claridad y nitidez de imagen y una alta transmisión de luz que no desvirtúa en ningún momento la calidad ofrecida por el monitor.

El cristal tiene un grosor de 6mm lo que hace a la pantalla resistente a los golpes y vandalismo.

La tecnología de ondas acústicas de superficie (SAW) consigue una resolución constante muy elevada de 4096 x 4096 puntos y una expectativa de vida de más de 50 millones de toques sobre un mismo punto sin fallos.

La pantalla táctil solo es necesaria calibrarla una vez, debido a un funcionamiento estable sin afectarlas cambios climáticos o campos magnéticos.

Características del monitor:

- Tamaño / Tipo: 15.0" (38.1 cm) en diagonal. TFT LCD
- Resolución óptima: 1024 x 768 puntos
- Otras resoluciones soportadas: 640 x 480 y 800 x 600 puntos
- Brillo: SecureTouch: 230 cd/m² typ
- Ratio de contraste: 300:1 típico

- Colores: 16 millones
- Tamaño del punto: 0,297mm
- Ángulo de visión (desde el centro)
 - Izquierda/derecha: $\pm 65^\circ$ / 65° o 160° total
 - Arriba/abajo: $\pm 60^\circ$ / 60° o 160° total
- Frecuencia de escaneo
 - Horizontal: 24-62 kHz
 - Vertical: 50-75 kHz
- Señal: Analógica (no necesita tarjeta de vídeo especial)
- Conector: Mini D-Sub 15-Pin (hembra), adaptador para Mac disponible opcionalmente
- Tamaño del área activa:
 - Horizontal: 304.1 mm
 - Vertical: 228.1 mm
- Dimensiones del monitor:
 - Ancho: 16.2" (412 mm)
 - Alto: 11.7" (298 mm)
 - Fondo: 55.6 mm + 4 mm de transductores

- Peso: 13 lbs (6.5 kg)
- Alimentación: 100-240 Volt, 50-60 Hz, 30 W max
- Temperatura de Operación: 0°C a 40°C
- Humedad: 10-90% max
- Transmisión de luz: >90%
- Precisión: >2.03 mm
- MTBF: >509.000 horas
- Resolución: 4096 x 4096 puntos
- Temperatura de Trabajo: -20° C a 50° C
- Resistencia al rayado: Vidrio. 7 en la escala de Mhos
- Tiempo de respuesta: < 10 msg.

5.3.7.2 Sistema de Interfonía

La interfonía incorporada en la MEAT es completamente independiente de su estado de funcionamiento, y puede utilizarse aunque éste esté inhibido o fuera de servicio, siempre que la misma esté encendida.

El hardware de la interfonía es de tipo teléfono digital, incluyendo una conexión a centralita digital.

La calidad de audición es alta, estando el micrófono orientado a la posición y altura que puedan adoptar la mayoría de los clientes operando con la MEAT.

A través de este sistema el usuario puede ponerse en contacto con el operario situado en el Puesto de Control en el caso de que se encuentre con algún problema al realizar la adquisición de un título de transporte.

5.3.7.3 Avisador Acústico Multimedia

La máquina automática dispone de una tarjeta de sonido incluida en la Unidad de Control principal. Por medio de los mensajes telecargados en la configuración del sistema, tiene como función principal la de emitir mensajes de atención e instrucciones audibles para el usuario cuando aparezca algún tipo de incidencia durante la transacción, sirviendo como complemento de la pantalla.

Además de la tarjeta de sonido se dispone de un altavoz, cuyo nivel sonoro es de 40 dB a 1 metro, para dar a conocer a los usuarios los mensajes. Mediante este sistema se refuerza la información transmitida al usuario por la pantalla, asimismo este sistema ayuda a las personas invidentes a realizar operaciones con la MEAT.

5.3.7.4 Bandeja de Recogida de Títulos de Tarjetas y Monedas Devueltas

Esta bandeja está construida en acero inoxidable AISI 316L pulido y rematado para evitar cualquier accidente en la recogida de títulos o monedas devueltas. Posee una tapa giratoria de policarbonato con un sistema de contrapeso que evita la entrada de elementos extraños a la máquina, imposibilitando que las monedas, debido a rebotes, salten de la bandeja. Su diseño impide efectuar manipulaciones fraudulentas en los depósitos de devolución de cambio.

La bandeja de cambio incorpora un sistema de iluminación que entra en funcionamiento cuando finalice el proceso de expedición y contenga los títulos y/o monedas y billetes.

5.3.8 Electrónica de Control

La electrónica de control de la MEAT está formada básicamente por los tres subconjuntos que se describen a continuación:

- Unidad de Control Principal.
- Unidad de Control del Sistema de Cobro con Monedas.
- Interfaces Entradas/Salidas Digitales.

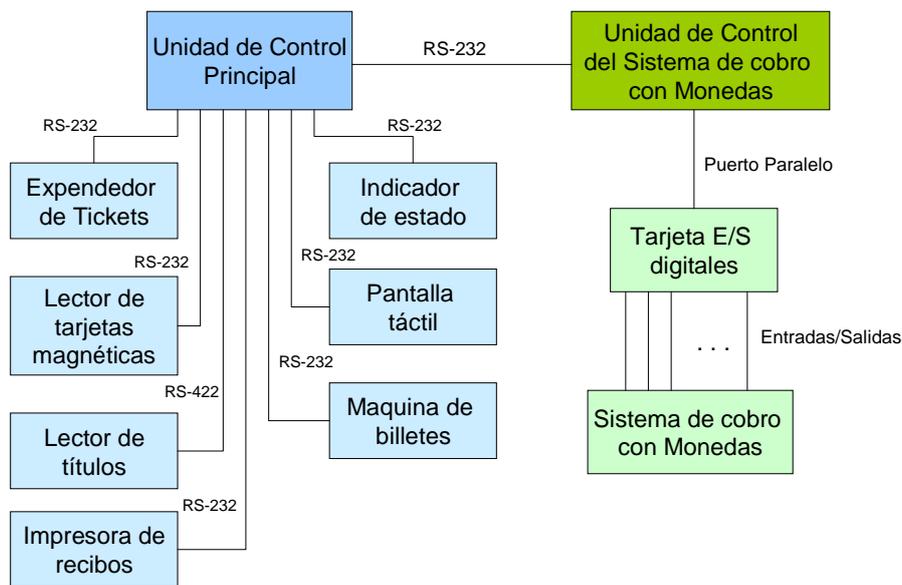
La unidad de control principal está formada por un ordenador PC que comunica con el Puesto de Control. Este PC coordina y programa todas las actividades propias de la máquina, también gobierna directamente los periféricos (módulo expendedor, lector de tarjetas, billeteo, impresora...).

El sistema operativo instalado en esta unidad de control principal es Windows 2000.

A su vez, dicho PC controla otro procesador que gobierna directamente el sistema de cobro con monedas, por necesitar este sistema una rapidez mucho mayor de procesamiento. La comunicación entre la unidad de control principal y la unidad de control del sistema de cobro con monedas se realiza mediante línea serie RS-232. El sistema operativo instalado en esta unidad de control del sistema de cobro con monedas es Kernell multitarea.

La unidad de control del sistema de cobro con monedas se conecta por medio de un puerto paralelo al interfaz de E/S digitales, desde el cual se controla la máquina de monedas.

El esquema de configuración sería el siguiente:



5.3.8.1 Unidad de Control Principal

La unidad de control principal se monta sobre un chasis.

Tarjeta de Red

La tarjeta de red se incorpora al equipo por necesitar una conexión con el centro de control basado en esta tecnología de comunicaciones (protocolo TCP-IP).

Las características principales son:

- Compatible Norma IEEE802.3
- Interfaz: Ethernet IEEE802.3i 10/100 BASE-T
- Conexión: RJ45

Disco Duro

Disco duro: capacidad de 80 Gb. Tiempo de acceso medio 10 mseg. o inferior. Su MTBF es de 500.000 horas.

5.3.8.2 Unidad de Control del Sistema de Cobro con Monedas

Esta unidad de control está formada por un ordenador que controla directamente el sistema de cobro con monedas.

El procesador incluye:

- Tarjeta CPU basada en un procesador a 233Mhz con 32 Mb de RAM DIM de 168 contactos, 2 puertos serie RS-232 y un puerto paralelo.
- Disco de estado sólido de 32 Mb, montado sobre el conector IDE de la CPU.
- Controlador VGA

Tarjeta CPU

Sus características principales son:

- AMI 128 KB Flash BIOS
- Memoria 32 Mb instalados.
- Controlador IDE y FDD incorporados.
- 2 Puertos serie RS-232.
- Puerta paralelo (LPT) bidireccional.
- Reloj Calendario de tiempo real con pila de litio.

- Controlador VGA

Disco de Estado Sólido

El procesador dispone de un disco de estado sólido conectado directamente sobre el conector IDE de la CPU. Su capacidad es de 32 Mb.

5.3.8.3 Interfaces Entrada/Salidas Digitales

Contiene tres subsistemas separados controlados a través de la unidad de control de periféricos. Los tres subsistemas son:

- Circuitos de entrada autoaislados (16 líneas) que se alimentan a 24V. con una fuente externa. Cada circuito está aislado de los demás, siendo accesibles en bornas sus 3 contactos.
- Circuitos de salida de potencia (8 líneas). Cada una está formada por un relé con una potencia de corte de 250V/7A y un contacto de reposo/trabajo (DPST). Esto permite seleccionar el estado deseado en cada salida en caso de ausencia de tensión.
- Circuito de Watch-dog permite poner las salidas en un estado prefijado en caso de ausencia de tensión o bloqueo del programa de la unidad de control (PC). Se controla a través de una de las salidas digitales internas.

5.3.9 Sistemas de Alimentación

La MEAT se alimenta a partir de una corriente monofásica de $220\text{ V} \pm 10\%$ (fase, neutro y tierra), a partir de una acometida que puede comprender entre una y tres máquinas proveniente de un cuadro auxiliar de alimentaciones. En la cabecera de dichas acometidas existe una protección magnetotérmica y diferencial. A la entrada de la MEAT se dispone de un magnetotérmico y diferencial general de entrada.

Dispone de los dispositivos de protección necesarios para todos los circuitos, siendo inmune a sobretensiones y sobrecorrientes.

La MEAT dispone de un interruptor general para desconectar la alimentación de la máquina, accionable para todos los modos de acceso a ella y colocado en su interior.

Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

Todas las MEAT de una estación están conectadas al sistema de alimentación ininterrumpida situado en el vestíbulo de dicha estación.

El SAI está conectado a la red local de la estación, implementa el protocolo SNMP y su estado puede ser monitorizado desde el puesto de mando central mediante el gestor HP OPENVIEW.

La conexión a la red permite enviar información al concentrador de datos cuando se produzca una caída de tensión, pudiendo dicho concentrador organizar de forma controlada el cierre de los equipos de estación. Igualmente, el concentrador dialoga para activar los equipos en el momento de retorno de la tensión al vestíbulo.

Esto permite que, mientras no hay alimentación en la estación, los equipos de venta y cancelación puedan conmutar a estado de bajo consumo previa desconexión de los elementos innecesarios y el paso a SLEEP MODE de los ordenadores de control de los mismos.

El PC de control controla la alimentación de los elementos periféricos. Para ello pasa al sep mode o estado de bajo consumo de la MEAT y de esta forma consigue desconectar todos los periféricos.

El sistema de alimentación ininterrumpida también suministra alimentación al sistema de seguridad de la MEAT y a la sirena de alarma. La autonomía mínima del sistema de seguridad es de 24 horas con la sirena en funcionamiento durante 1 hora.

5.4 Modos de Funcionamiento

Las MEAT poseen varios modos de funcionamiento, según la funcionalidad que se ejecute en cada uno de ellos. Estos modos deben estar bien diferenciados, tanto en las posibilidades de manejo de la máquina, como las funciones permitidas en cada uno de ellos.

En la máquina diseñada existen 4 modos:

- Modo Normal
- Modo Degradado
- Modo Mantenimiento
- Modo Fuera de servicio

Cada vez que se produzca un cambio de modo, la MEAT envía un mensaje al Puesto de Mando Central (PMC), indicando el nuevo modo de funcionamiento, fecha y hora de transición y otros datos de interés, a fin de que se pueda monitorizar adecuadamente en dicho puesto. Los cambios de modo se pueden realizar tanto localmente como de forma remota desde el PMC. Por defecto, el modo de funcionamiento de las MEAT es el modo normal.

5.4.1 Modo Normal

Se trata del modo normal de funcionamiento en el que la máquina está dispuesta para la venta de títulos de transporte.

En este modo, la máquina puede estar, o bien en el estado “Devuelve Cambio” o bien en el estado “Importe Exacto”. Dentro de estos dos estados, existen unas alternativas de funcionamiento que se pueden habilitar o deshabilitar por incidencias en la explotación o por un operador autorizado. Las alternativas de funcionamiento son las siguientes:

- Deshabilitar el pago con tarjetas
- Deshabilitar el pago con monedas
- Deshabilitar el pago con billetes
- Deshabilitar la venta de Creditrans

La conmutación de estado entre “DEVUELVE CAMBIO” e “IMPORTE EXACTO” depende del contenido de los depósitos de cambio y se realiza de forma automática, aunque también puede ser modificada por parte de un operador.

En todos los casos, el estado en que se encuentra la MEAT aparece reflejado en la pantalla táctil del monitor y las boquillas de entrada de monedas y billetes de banco están cerradas, hasta que se seleccione un título de transporte.

El viajero dispone de unas instrucciones de uso en la pantalla táctil del monitor. Estas instrucciones se suministran de una forma interactiva, simples y claras, siguiendo la secuencia correcta de uso de la máquina.

Se pueden seleccionar los títulos disponibles para la venta con criterios de minimización de los tiempos de la transacción.

Cuando se agote el soporte de un título de transporte (por ejemplo, se hayan acabado ya los rollos de este tipo de títulos), éste no aparece ya en el menú de selección de títulos que se muestra en la pantalla táctil.

Una vez seleccionado el tipo de título a emitir, se abren las boquillas de entrada de monedas y de billetes de banco y se habilita la boca de entrada del lector motorizado de tarjetas. Cuando se llegue o sobrepase el importe del título, caso de realizarse el pago en metálico, se cierran ambas boquillas, impidiendo que se introduzcan más monedas o billetes.

Si estando la máquina en “IMPORTE EXACTO” se produce un sobrepago, se cancela la transacción, el dinero introducido se devuelve al viajero y aparece un mensaje de “SOLO PRECIO EXACTO” en la pantalla del monitor.

Una transacción puede ser cancelada, pulsando en la opción presentada en la pantalla táctil, en cualquier momento pero antes de comenzar el ciclo de producción del título. Si éste ha comenzado, no se tiene en cuenta esta orden.

También se cancela automáticamente si hay un retraso de más de 20 segundos (tiempo programable por Software) entre cualquier acción consecutiva del viajero.

La pantalla táctil del monitor también se utiliza para mostrar mensajes sobre el estado de la máquina o errores cometidos por el viajero.

Los mensajes que pueden aparecer al comienzo del ciclo son:

- “No acepta tarjetas”. En caso de avería del lector de tarjetas, sólo se permite el pago en metálico.
- “No acepta monedas”. En caso de avería del sistema de cobro con monedas, sólo se permite el pago mediante tarjeta y billetes.

- “No acepta billetes”. En caso de avería del sistema de cobro con billetes, sólo se permite el pago mediante tarjeta y monedas.
- “Sólo precio exacto”. Un sobrepago en el estado de PRECIO EXACTO, no existen cambios para el importe introducido.
- ”No admite Creditrans”. En caso de avería del módulo lector de títulos aparece este mensaje en pantalla.

El siguiente mensaje aparece al final del ciclo de venta:

- “Operación cancelada”. Se ha pulsado el pulsador de cancelación de operación, se devuelve el importe previamente introducido y no se expide el título.

5.4.2 Modo Degradado

La MEAT conmuta a este modo de trabajo cuando pierde la comunicación con el CDE.

Cuando se produzca esta circunstancia, la MEAT almacena la información que no pueda transmitir al PMC. Toda la información es mandada cuando se restablece la conexión. Si el período de incomunicación es muy largo, los datos se pueden transmitir manualmente gracias a una función de transferencia vía diskette. La información que el PMC debe mandar a la MEAT recibe un trato análogo.

Las funcionalidades de venta siguen activas, excepto el pago con tarjeta, ya que no se puede chequear la validez de las tarjetas contra las bases de datos de las entidades financieras. Todo usuario será advertido de tales circunstancias.

5.4.3 Modo de Mantenimiento

El Modo de Mantenimiento trabaja en base a los perfiles de los operarios que se identifiquen en la máquina. Existen cuatro perfiles distintos:

- Total
- Cobrador
- Mantenimiento Técnico
- Supervisor

El perfil total engloba las propiedades de los otros tres perfiles particulares. Para el caso del perfil de cobrador, éste podrá recaudar el efectivo contenido en las cajas de recaudación de monedas y billetes. Bajo el perfil de supervisor se podrá llevar a cabo la reposición de efectivo y un mantenimiento básico de la máquina. Finalmente, el perfil de mantenimiento técnico se reserva para realizar las funciones de mantenimiento de carácter más técnico.

La identificación se realiza por medio de una tarjeta magnética y siguiendo una secuencia válida de identificación de cada perfil de operador.

Si pasado un tiempo no se entra en ningún modo de funcionamiento, suena la alarma acústica.

Para pedir y presentar información en este modo se utiliza la pantalla táctil del monitor.

Una vez seleccionado el “Modo Mantenimiento” aparece en la pantalla un menú con todas las posibles funciones que se pueden realizar.

Las funciones de venta permanecen desactivadas. Un avisador acústico puede informar también del estado de la máquina.

Las alarmas de seguridad de la MEAT están desconectadas y se envía la información de apertura y cierre de la puerta al Puesto de Mando Central, monitorizando este el estado de la máquina.

La información que se puede pedir al sistema, a través del menú de funciones especiales que se muestra en la pantalla, es la siguiente:

- Situación de la máquina.
- Visualización de los datos contables
- Visualización de las tablas de mantenimiento
- Tabla de alarmas técnicas
- Tabla de cambios de estado
- Tabla de fuera de servicio
- Otras

Además se pueden hacer las siguientes operaciones:

- Anular alarma sonora
- Correr test de comprobación
- Reconfigurar algunos parámetros de la máquina
- Volcado de datos a disco y a impresora
- Adquisición de datos de un disco

El operador puede realizar expediciones de títulos (no válidos) a modo de comprobación de su funcionamiento, las cuales se contabilizan aparte en la liquidación. Los pagos efectuados con tarjeta se transmiten con una marca especial indicando que no son facturables. Los títulos de prueba y pagos efectuados en metálico también se contabilizan aparte.

5.4.3.1 Información de Mantenimiento

La información que genera el modo de mantenimiento incluye autodiagnósticos, reset, monitorización, mantenimiento preventivo, parametrización local y a distancia y avisos automáticos al PMC.

La realización de los autodiagnósticos no compromete el correcto funcionamiento de la MEAT en ningún momento, sea cual sea el modo de funcionamiento en que se encuentre activado.

La MEAT permite la consulta local en tiempo real de las variables que determinan el estado de cada elemento. A su vez, se puede ejecutar todas las operaciones relativas a ese dispositivo para verificar su correcto funcionamiento, permitiendo los ciclos repetitivos y mostrando el resultado de dichas operaciones.

El operador de mantenimiento puede ejecutar tests de comprobación que están disponibles como parte integrante del programa de mantenimiento.

Tabla de Fuera de Servicio

La MEAT crea una tabla en la que se apunta las últimas 30 causas que provocaron un paso a estado "Fuera de Servicio". Se refleja igualmente la fecha y la hora de cuando se inició y salió de este estado.

Tabla de Cambio de Estado

Se crea una tabla en la que se apuntan los 30 últimos cambios de estado de la máquina y la fecha y hora en que se produjeron.

5.4.3.2 Reposición de Monedas

La identificación se realiza por medio de una tarjeta magnética y siguiendo una secuencia válida de identificación de operador de supervisión.

Si pasado un tiempo no se entra en ningún modo de funcionamiento, suena la alarma acústica.

Para pedir y presentar información en este modo se utiliza la pantalla táctil del monitor.

Una vez seleccionado el “Modo Reposición” aparece en la pantalla un menú con todas las posibles funciones que se pueden realizar.

Las funciones de venta permanecen desactivadas.

Las alarmas de seguridad de la MEAT están desconectadas y se envía la información de apertura y cierre de la puerta al Puesto de Mando Central, monitorizando éste el estado de la máquina.

En este modo se habilitan solamente las operaciones necesarias para que los agentes puedan sustituir los recargadores de monedas de los hoppers de recarga vacíos por otros llenos.

Para salir del modo de reposición el operador ejecuta una secuencia de salida del modo reposición y volviendo la MEAT al modo en que se encontraba previamente.

Recarga Automática de Cambios

Esta operación tiene por finalidad dotar a la máquina de monedas suficientes para proveer de cambio a sus *hoppers* ó recargadores de monedas.

Mediante el menú que aparece en la pantalla se selecciona el hopper que queremos cambiar, momento en el que se desbloquea el acceso a dicho hopper permitiéndose su

extracción. Se introducen las monedas del tipo deseado previamente contadas en el hopper de Recarga correspondiente y se vuelve a colocar en el compartimento.

Una vez completada esta acción, el sistema detecta automáticamente si el nivel del hopper de devolución está por debajo del mínimo establecido mediante telecarga; caso de ser así el hopper de recarga descarga monedas hacia el hopper de devolución hasta que el nivel de éstas llegue al máximo telecargado.

Para que en este proceso de descarga las monedas no caigan fuera de los hoppers de devolución debido a posibles rebotes en las paredes o contra e fondo, la superficie de éstos está cubierta por una chapa metálica.

Tras finalizar, la máquina emite un informe detallando las cantidades introducidas en la máquina, así como las cantidades que han pasado a los *hoppers* de devolución. En el mismo, también se detalla quien ha sido el operario encargado de la operación, la fecha y hora de la misma, etc.

Vaciado de Cambios

Esta operación tiene por finalidad vaciar de la máquina las monedas almacenadas en sus *hoppers* ó recargadores de monedas.

Se pulsa la opción del menú de mantenimiento y las monedas contenidas en los *hoppers* son devueltas.

Tras finalizar, la máquina emite un informe detallando las cantidades expedidas por la máquina, detallando en número por cada *hopper*. En el mismo, también se detalla quien ha sido el operario encargado de la operación, la fecha y hora de la misma, etc.

Instalación y Retirada de las Cajas de Recaudación

Esta operación permite efectuar la retirada de las cajas de recaudación de monedas y billetes de banco.

La retirada de las cajas es detectada por el equipo, emitiéndose un documento correspondiente a dicha operación, en el cuál se informa del número de monedas o billetes que se han recaudado, así como el nombre del operario que ha ejecutado esta tarea, la fecha y hora de la operación.

La máquina registra como retiradas autorizadas aquéllas que se efectúan en el estado de mantenimiento, asignándose dichas operaciones al cobrador que introdujo la tarjeta.

En el caso de que se produzca una retirada de caja en cualquier otro estado, esta es detectada como un robo activándose las alarmas correspondientes. En este caso, obviamente, no se emite resguardo.

Tanto en el caso de retirada autorizada como no autorizada, los contadores del contenido de la caja se ponen a cero.

La caja es retirada cada cierto intervalo de tiempo, con el fin de evitar que se acumulen cantidades excesivas, lo cual reduce además el riesgo de robo.

La caja retirada es sustituida por otra vacía y, mientras la máquina detecte que no está presente al menos una de las cajas de recaudación, su funcionamiento queda inhibido.

5.4.3.3 Recaudación de Efectivo

Los perfiles de mantenimiento válidos para poder llevar a cabo una recaudación de efectivo en la MEAT son los de cobrador y total.

La identificación se realiza por medio de una tarjeta magnética y siguiendo una secuencia válida de identificación de operador de supervisión.

Si pasado un tiempo no se entra en ningún modo de funcionamiento, suena la alarma acústica.

Para pedir y presentar información en este modo se utiliza la pantalla táctil del monitor.

Una vez seleccionada la “Recaudación de efectivo” aparece en la pantalla un menú con todas las posibles funciones que se pueden realizar.

Las funciones de venta permanecen desactivadas.

Las alarmas de seguridad de la MEAT están desconectadas.

La MEAT transmite al PMC un aviso automático de apertura y cierre de la puerta y de acceso al sistema de recaudación mediante la visualización de estos estados en la aplicación de monitorización.

La MEAT transmite al PMC un conjunto de avisos o alarmas cuando:

- Se rebasa un cierto umbral configurable de llenado de cualquiera de las cajas de recaudación, indicando la caja de que se trata.
- alguna de las cajas de recaudación está llena, indicando la caja en cuestión.
- No se repone alguna de las cajas extraídas indicando la caja en cuestión.
- Se sale del modo de recaudación.
- Se habilitan solamente las operaciones necesarias para que los agentes puedan efectuar la retirada de las cajas de recaudación de monedas y billetes de banco.

La máquina ofrece una guía de actuación para la correcta realización de la recaudación.

5.4.4 Modo Fuera de Servicio

En principio, la MEAT pasa a estar en modo “Fuera de Servicio” cuando suceda al menos uno de los siguientes eventos:

- Fallo de alimentación eléctrica
- Orden desde el Puesto de Mando Central
- Por una orden desde la propia pantalla táctil, realizada por un operador de mantenimiento.
- Avería o situación crítica que imposibilita las funcionalidades básicas de venta, como:
 - No hay existencias de papel para la fabricación de títulos.
 - El selector de monedas, algún deposito de devolución y/o alguna caja de recaudación no están presentes o correctamente colocadas.
 - Todas las cajas de recaudación están llenas y el lector de tarjetas no funciona.
 - Archivo de datos corrompido
- Fallo de las memorias de las cajas de recaudación
- Fallo en los sistemas de pago
- Fallo en la emisión de un título después de tres intentos
- Atranco de títulos de transporte
- Atranco de monedas, en cuyo caso el sistema activa un mecanismo de desatascos automático de monedas.

- Cabezas de grabación con corriente
- Fallo en los captadores del transportador
- Puerta de acceso abierta o acceso no autorizado
- Otros fallos de la máquina que hacen que esta no sea capaz de ejecutar sus funciones esenciales.

También puede estar en este estado por una tarea o test de mantenimiento. Este estado se caracteriza por estar las boquillas de entrada cerradas, mensaje en la pantalla de “Fuera de Servicio” y no poderse seleccionar ningún título.

El estado de la MEAT en este modo es el siguiente:

- En la pantalla se muestra el mensaje “Fuera de Servicio”.
- Se desactivan las funciones de venta.

Si la MEAT queda fuera de servicio debido a una falta de alimentación, en el momento en que se restablezca dicha alimentación, se vuelve al modo el que se encontraba previamente.

Desde el modo “Fuera de Servicio”, se puede pasar a los modos normal, degradado o mantenimiento. Al salir de estos modos la MEAT vuelve al modo fuera de servicio, o bien al modo normal desde el modo de mantenimiento si así se requiere por el operador.

5.4.5 Situación de Alarma

La activación de la alarma de la MEAT se debe a una manipulación violenta, como intento de palanca sobre la puerta y movimientos bruscos en general.

El estado de la MEAT en este caso es el siguiente:

- La pantalla táctil muestra el mensaje “Fuera de Servicio”.
- Se desactivan las funciones de venta.
- Las alarmas se mantienen todas activas.
- Se cancela la operación en curso y se expulsa cualquier carnet, título o metálico correspondiente a la operación en curso.
- Se activa la sirena durante un tiempo parametrizable.
- Se transmite una alarma de seguridad al Puesto de Mando Central.

Desde esta situación se puede pasar al modo de fuera de servicio si desaparecen las causas que lo provocaron y una vez canceladas las operaciones en curso. Mediante la correspondiente secuencia de identificación también se puede pasar al modo de mantenimiento.

5.5 integración de las meat en el sistema de captura de datos de estación (concentrador)

Las MEAT se deben integrar en el sistema de captura de datos actualmente instalado en Metro Bilbao.

5.5.1 Protocolo de comunicaciones

El protocolo de comunicaciones es TCP/IP.

Se conectan mediante un puerto ethernet 10/100 Mbps.

El concentrador de comunicaciones interroga periódicamente a las MEAT conectadas a él para conocer el estado de la comunicación. A su vez, las MEAT informan al concentrador de los eventos que se produzcan en tiempo real.

5.5.2 Descripción del funcionamiento

La comunicación entre PMC, CDE y MEAT es “on line”. Esto significa que todos los eventos que ocurren en las MEAT son comunicados al CDE en tiempo real y de éste al PMC de igual manera. El PMC a su vez es capaz de enviar información a los CDE en forma de telecarga, y estos a su vez, lo pueden enviar a las MEAT.

En sentido inverso, las MEAT comunican sus eventos al CDE en forma de mensajes, que son recogidos en el CDE y enviados al PMC.

La función del CDE en el sistema es la de verificar la integridad de los datos en las máquinas y ser capaz de telemandar los distintos elementos del sistema.

5.5.3 Recepción de telecargas

La máquina acepta las telecargas que le envíe el concentrador. Las nuevas telecargas sustituyen a las antiguas después de un reseteo de la máquina expendedora o pueden disponer de una fecha y hora de activación.

Las telecargas pueden afectar a los siguientes conjuntos:

- Tarifas
- Parámetros
- Publicidad
- Avisos
- Tratamiento de bandas de venta
- Lista negra
- Automata de ventas

- Programas de NT
- Programa del controlador
- Programa de monética
- Programa de emisor de títulos

Se comprueba el CRC de los ficheros recibidos, y se informa al concentrador si se ha detectado algún error.

5.5.4 Aceptación de órdenes

La máquina acepta asimismo las órdenes enviadas desde el concentrador.

Estas órdenes son:

- Sincronización de fecha y hora
- Paro de alarma sonora
- Reconocimiento de alarmas técnicas
- Visualización de mensajes
- Fuera de servicio manual
- Reseteo de la máquina

5.6 Funcionalidades de la MEAT

El presente capítulo define la funcionalidad completa de la MEAT para las nuevas estaciones del sistema tarifario de Metro Bilbao.

Se ha pretendido mantener la especificación puramente funcional dejando aparte los detalles de los métodos de implementación que están incluidos en los documentos de diseño software.

Se entiende que la nueva MEAT tendrá, al menos, la misma funcionalidad que la MEAT actual, salvo que se haga una referencia explícita en este documento.

5.6.1 Componentes Funcionales

Se clasifican los componentes funcionales de la aplicación en tres grandes categorías:

- Función de venta
- Funciones de Operador:
 - Funciones de mantenimiento operativo (recaudación, recarga, etc.)
 - Funciones de mantenimiento técnico
 - Funciones de control de personal
- Tareas ocultas

5.6.2 Funcionalidades de la MEAT

La operativa de la función de venta será similar a la actual en servicio en Metro.

Se implementarán todos los títulos definidos en el documento "Manual de Títulos" de Metro Bilbao que se venden en las MEAT actualmente, más el título Creditrans.

Se dotará a la operativa de la máxima flexibilidad en cuanto a la incorporación de nuevos títulos a la venta y en la definición de interfaces, con objeto de poder ampliar o modificar la funcionalidad sin necesidad de reprogramación, en la medida de lo posible.

Destacamos los principales estados en la operatoria de venta.

5.6.2.1 Arranque

Tras el encendido de la máquina, ésta intentará pasar al modo operativo de manera automática. Para ello necesitará comprobar el estado de los elementos indispensables para la operatoria:

- Existencia de datos de configuración y telecargas suficientes.
- Estado correcto del expendedor de tickets.
- Estado correcto de al menos una forma de pago (Metálico o Tarjeta de Crédito).
- Comprobación de que no existe ninguna alarma que afecte a la seguridad (puertas abiertas, forzamientos, etc.)

Tras el arranque, la MEAT genera un mensaje de cambio de estado para el CDE..

5.6.2.2 Estado "Fuera de Servicio"

Si la máquina no supera las comprobaciones anteriores tras el arranque, pasará al estado "Fuera de Servicio" mientras persista la avería.

Tras la detección de una anomalía en alguno de los elementos críticos citados anteriormente, la máquina pasará también a este estado cerrando adecuadamente la operación en curso.

Si la avería detectada se resuelve por sí sola o mediante una opción de telecontrol, la máquina pasará automáticamente al estado “Operativo”.

La MEAT podrá pasar a fuera de servicio por la recepción de un comando del CDE. En este caso, la máquina no saldrá nunca de este estado hasta que se le ordene lo contrario mediante otro mensaje de telecomando o un reset de la aplicación. Desde el CDE y el PMC se podrá consultar si la máquina está fuera de servicio por anomalía o forzada por comando.

5.6.2.3 Estado “Selección de Destino”

La mayor parte de los títulos son dependientes del recorrido efectuado. Por tanto, es necesaria la determinación del destino por parte del usuario mediante pantalla táctil.

Son excepción los títulos Bono Plus que no son dependientes de la zona. En el caso de los títulos Bono Plus, la operación de venta también se inicia con la selección de un destino, aunque no se use, por mantener la operatoria actual.

5.6.2.4 Estado de “Espera de Selección de Tipo de Título”

Se presenta al usuario una pantalla con la selección de tipos de títulos actual:

- Ocasional. Se trata del título de un viaje.
- Billete Ida y Vuelta. Se trata de un título para realizar una ida y una vuelta en el mismo día.

- Bono Plus. Se trata de un título válido para 10 viajes para determinados colectivos con derecho a un descuento portadores de un carnet con banda ISO 2 llamado “Carnet Plus”. Este título no tiene limitación de zonas.
- Abono Mensual. Se trata de un título válido para viajar durante un plazo de 30 días solo accesible a usuarios poseedores de un conjunto de tarjetas con banda ISO 2 (Carnet Plus, Carnet Joven o Carnet de Socio).
- Creditrans. Se trata de un título conteniendo un saldo en dinero útil para viajar en cualquiera de los sistemas de transporte adheridos a este sistema de pago. Mediante esta opción se engancha a la operativa específica de este tipo de título.
- Super 50. Se trata de un título de 50 viajes válido durante un mes. Precisa de la identificación mediante carnet de socio, carnet joven o carnet plus.
- Billete Día. Se trata de un título válido para un número ilimitado de viajes a la largo de un único día.

Este estado dispone de un time-out, de manera que si el usuario abandona la operación en este punto, la máquina regresa al estado “Operativo”.

También estará activa la tecla correspondiente a la cancelación. En caso de cancelación de la operación por parte del usuario, se generará un mensaje para el CDE.

5.6.2.5 Estado de “Espera de Identificación”

Algunos títulos necesitan que el usuario se identifique mediante una tarjeta magnética. Tras la selección de estos tipos de título -Bono Plus y Abono Mensual – se habilitará una lectura en el lector motorizado de tarjetas magnéticas y se comprobará el tipo de tarjeta.

Este estado dispone de un time-out de vuelta al estado “Operativo”.

También estará activa la tecla correspondiente a la cancelación. En caso de cancelación de la operación por parte del usuario, se generará un mensaje para el CDE.

5.6.2.6 Estado de “Espera del Pago”

La máquina esperará a que el pago haya sido completado. Los medios de pago definidos son:

- Metálico. Monedas y billetes de curso legal con posibilidad de devolución de cambio. El valor máximo de los billetes aceptados dependerá de la tarifa a pagar de manera que se evita el uso excesivo del cambio. Estos límites serán configurables por telecarga.
- Tarjetas de crédito y débito bancarias.

No se admitirán pagos mixtos en una operación de venta.

Este estado dispone de un time-out de vuelta al estado “Operativo”.

También estará activa la tecla correspondiente a la cancelación. En caso de cancelación de la operación por parte del usuario, se generará un mensaje para el CDE.

5.6.2.7 Estado de “Emisión del Ticket”

En este estado, la máquina está a la espera de la emisión correcta del título seleccionado. En caso de error en la emisión, la transacción será cancelada devolviendo al usuario las cantidades pagadas y generándose un mensaje de cancelación para el CDE así como el correspondiente mensaje de alarma técnica.

Si una vez emitido el ticket, al devolver los cambios al cliente se produce algún problema que impide darle la totalidad de los mismos, la MEAT emitirá un ticket en el que se

especificará esta situación, indicando al usuario que pase por taquilla para recuperar el dinero que falta.

En caso de emisión correcta, se generará un mensaje de “venta” para el CDE. Se indicará en este mensaje el caso de que el ticket se haya emitido correctamente pero los cambios a devolver al usuario no hayan podido ser satisfechos.

El sistema de numeración de títulos será similar al que ya se emplea en MB, y debiendo garantizar que cada título que se emita, por cualquiera de las máquinas del sistema (MEATs o METs), pueda ser identificado con precisión. Para ello los títulos que se venden o anulan se identificarán unívocamente por:

- Número de máquina
- Tipo de Operación
- Tipo de Título
- Precio
- Número de secuencia

No se producirán saltos en la secuencia, la cual comenzará en 0 y llegará hasta 999999. Por seguridad, dicha numeración se mantendrá junto con otras series maestras en el CDE, de forma que cualquier contingencia en la MEAT no tendrá ningún efecto sobre su integridad.

La identificación del título se imprimirá en el ticket.

5.6.3 Funcionalidades de venta

En este apartado, se describen las funciones de venta a disposición del cliente de acuerdo a una fácil y ágil secuencia guiada de operaciones.

El objetivo de estas funcionalidades es proporcionar un fácil manejo al usuario, facilidades de comprensión de todas las posibilidades de que provee la MEAT, rapidez de operación, robustez ante utilizaciones incorrectas, transacciones fiables y detección de intentos de fraude.

Las funciones a disposición del cliente son las siguientes:

- Selección de idioma

Esta funcionalidad permite al usuario elegir el idioma en que desee que la MEAT le suministre toda la información. Los idiomas posibles son tres:

- Euskera
- Castellano
- Inglés

El idioma elegido quedará residente para la siguiente venta.

- Selección de destino

La MEAT ofrece al cliente una forma clara de selección de destino, ya sea la zona destino o la estación, en un desplegable en la parte derecha de la pantalla táctil. Al seleccionarlo conjuntamente con el tipo de billete aparecerá el importe en la pantalla.

- Acreditación

Los usuarios se pueden acreditar a través de la introducción en la MEAT de carnets provistos de banda ISO II. La MEAT comprueba vigencia, lista negra de carnets y tipo de carnet para dichos carnets introducidos.

- Selección de título de transporte.

El cliente puede adquirir cualquiera de los títulos de transporte vigentes, incluido el título Creditrans. Se puede actualizar dicha lista de títulos a través de una telecarga de parametrización de títulos, suprimiendo o añadiendo títulos de transporte.

No pueden seleccionarse distintos tipos de títulos en la misma transacción.

Los títulos cuyos rollos de papel estén agotados, no pueden ser seleccionados por el cliente, dando el correspondiente aviso de título agotado.

- Renovación de título a partir de uno agotado

Si el usuario introduce un título válido agotado en la MEAT, gracias a la lectura de la banda magnética, se puede expedir un título de las mismas características.

- Un caso particular es el del título Creditrans, donde se le da la oportunidad al usuario de elegir entre un título nuevo con el mismo saldo remanente, o un título nuevo con el saldo remanente del usado más la cantidad seleccionada por el usuario en la MEAT.
- Selección del número de títulos

Esta funcionalidad permite al usuario elegir la cantidad de títulos que desea adquirir en la misma transacción con la MEAT. Para cada título existe una cantidad máxima.

- Divisas aceptadas.

La MEAT está preparada para trabajar con Euros.

- Cálculo e información del importe

La MEAT calcula el importe total de los títulos seleccionados por el usuario en base a la tarifa vigente y la cantidad seleccionada.

La información del importe es suministrada en euros.

- Medios de pago

Los medios de pago para la MEAT son los siguientes:

- Monedas y billetes bancarios
- Tarjetas bancarias de débito y crédito

Es posible abonar el importe combinando monedas y billetes, aunque el posible cambio sea únicamente en monedas.

En la MEAT se especifica con claridad la serie de monedas y billetes aceptados.

En cuanto a las tarjetas bancarias, la MEAT se encarga de leer la banda y enviarla al centro autorizador, el cual se encarga de dar validez a la tarjeta en función a sus listados internos.

En caso de lectura errónea de la tarjeta tras un número configurable de intentos, se retorna la tarjeta informando de la causa y se solicita el abono del importe mediante otra tarjeta o medio de pago.

- Expedición de recibos

La MEAT expide un recibo a petición expresa del cliente. El recibo será emitido en papel de títulos normal, y no en un papel especial de recibo. La información contenida en dicho recibo o comprobante es la siguiente:

- Estación de expedición
- Identificación del equipo
- Fecha y hora de expedición
- Tipo de título de transporte adquirido

- Número de unidades
- Importe de la operación
- Nombre del cliente e identificador de la tarjeta o carnet para transacciones efectuadas con tarjeta bancaria y/o carnet acreditativo.
- Cancelación de operaciones

La MEAT tendrá habilitada en todo momento una función de cancelación de operación que se esté efectuando en ese momento, excepto cuando ya haya comenzado el proceso de fabricación del título.

La función de cancelación devuelve a la MEAT a su estado de reposo.

En caso de cancelación de la operación de venta, se retornan las monedas, billetes o tarjeta que hubiera introducido el cliente.

- Soluciones en casos de error

Si por avería, la MEAT no es capaz de realizar la devolución de cambio o recuperación del dinero introducido, la MEAT emite un recibo justificante, aportando información para el canje del recibo.

- Publicidad y mensajes informativos

En el estado de reposo, la MEAT cuando no esté siendo accedida por ningún usuario, se puede mostrar publicidad y mensajes on-line de información al cliente. El interface gráfico de la MEAT facilita un medio claro al cliente de salir del estado de reposo e iniciar una operación de venta.

Los mensajes informativos tienen una prioridad superior a la publicidad, rompiendo su secuencia de presentación. Se contemplan hasta tres mensajes distintos, para cada uno de los cuales se puede definir el intervalo de tiempo de visualización y el

intervalo a esperar antes de mostrar el siguiente mensaje. Durante este intervalo se muestra la publicidad. Una vez procesado el último mensaje, se vuelve al primero para comenzar un nuevo ciclo. Estos mensajes se mantienen de esta forma hasta que se recibe una nueva descarga de mensajes informativos.

5.6.4 Operativa Creditrans

En la operativa para el nuevo título se incluyen las siguientes funciones:

- Venta de un Creditrans.
- Venta de un Creditrans incorporando el saldo remanente de otro no agotado.
- Sustitución de un Creditrans por otro nuevo, por falta de espacio para la impresión de líneas de detalle.

5.6.4.1 Venta de un Creditrans

La venta de un título Creditrans se inicia desde la pantalla de Selección de Tipo *de* Título tras lo cuál, la MEAT pasará al estado de “Selección de Tipo de Importe Creditrans”.

Se le indicará al usuario la posibilidad de introducir un título con saldo remanente para acumularlo en el nuevo, en la pantalla del estado de “Espera del Pago” (únicamente en el caso de que se esté realizando una venta de este tipo de título). Esto se hará mediante un mensaje como: “Si dispone de un Creditrans con saldo remanente, introdúzcalo ahora”.

5.6.4.2 Venta de un Creditrans Acumulando el Remanente de Otro

El proceso es idéntico al de una venta simple. La condición que determina el uso de esta modalidad es que el usuario introduzca un título Creditrans con saldo remanente en la

canceladora, durante el estado de “Selección de tipo de título” o en el estado de “Espera del Pago”.

Cuando un usuario introduzca un Creditrans en la operación de venta, la MEAT informará al cliente del saldo remanente leído en el título. Si el remanente es superior a una cantidad establecida, el título se devuelve al cliente con el correspondiente mensaje. En caso de que el cliente no esté conforme, podrá cancelar la operación mediante la tecla correspondiente.

Si el usuario introduce dinero, la operación de venta continúa con el siguiente paso.

Los datos de la banda magnética existente en el Creditrans introducido se grabarán en el nuevo, por si hay pendientes transbordos o viajes múltiples.

5.6.4.3 Sustitución de un Creditrans

Debido a la propia definición del título Creditrans, surge la necesidad de poder sustituir un título, al que se le haya agotado el espacio para la impresión de las líneas de detalle, por otro nuevo, que incorpore el saldo del original.

Desde el “ de venta del Creditrans”, se podrá introducir el ticket directamente de manera que si se comprueba que su saldo es inferior a una cantidad establecida y su número de líneas por cualquiera de las dos caras ha llegado a su límite, se procede al canje del mismo sin ninguna intervención posterior del usuario.

La operación se divide en las siguientes fases:

- Se cancela el ticket agotado mediante impresión y grabación magnética.
- Se devuelve el ticket al usuario y se espera a que éste lo retire.
- Se emite uno nuevo con el saldo original y la banda magnética grabada con los datos del ticket anterior.

5.6.4.4 Estado de “Selección de Tipo de Importe Creditrans”

En este estado la ventana de la MEAT mostrará todos los posibles importes que el usuario puede comprar. Además, aceptará la lectura de títulos Creditrans próximos a agotarse para acumular su saldo en el título que se va a vender.

De este estado, se pasará al estado de “Espera de Pago” cuando el usuario elija un importe o al estado operativo por un time-out o por cancelación del usuario.

5.6.4.5 Estado de “Espera del Pago”

Este estado es exactamente igual al de “Espera de Pago” descrito anteriormente con la particularidad de que en este punto la canceladora de Creditrans estará habilitada, con objeto de leer el saldo restante de un Creditrans próximo a agotarse, e incorporar dicho saldo al título que se va a vender. El usuario será igualmente notificado de esta posibilidad de una forma clara. La MEAT informará al usuario sobre el saldo remanente del título introducido, de manera que si no está conforme podrá cancelar la operación en todo momento, mientras no se complete el pago. El Creditrans leído será invalidado magnéticamente y llevará una impresión de cancelación, generándose un mensaje de “consumo” especial, antes de pasar a la emisión del nuevo ticket.

5.6.4.6 Estado de “Emisión del Ticket”

Este estado idéntico al estado de “Emisión del Ticket” para el resto de los títulos.

Sin embargo, en caso de error en la emisión del nuevo ticket, no será suficiente con cancelar el pago devolviendo al usuario las cantidades introducidas.

Dado que ya se ha podido cancelar el saldo remanente de un Creditrans usado durante el estado de “emisión de pago”, será necesario enviar al CDE una incidencia de operación

indicando el suceso, incluyendo el saldo remanente, y se informará al usuario de la anomalía mediante un mensaje en pantalla (configurable).

Igualmente, en el registro de operaciones de la MEAT quedará grabado el evento.

5.6.5 Funcionalidades de explotación

Se denominan funciones de operador a todas las funciones que se realizan sobre la máquina distinta de la de venta y que son ejecutadas por personal de explotación de Metro Bilbao.

Para el acceso a estas funciones es necesario que el operador se identifique mediante la introducción de una tarjeta magnética identificativa en el lector motorizado de tarjetas ISO, y en algunos casos, la introducción de una clave secreta.

Con objeto de limitar el acceso a determinadas funciones por parte de personal no autorizado para ello, Metro Bilbao tiene definidos cuatro tipos de operadores con sus correspondientes tarjetas características.

5.6.5.1 Tipos de Operador

Los perfiles de operador definidos actualmente en el sistema de Metro Bilbao son los siguientes:

- Supervisor
- El supervisor de estación se encarga en general de mantener operativa la máquina en aspectos básicos como la reposición de rollos, recarga de cambios etc.
- Recaudación

- El personal de recaudación únicamente se encarga de la función de retirar las cajas de recaudación de las MEATs. Normalmente esta función la realiza una empresa de seguridad.
- Mantenimiento
- El personal de mantenimiento realiza funciones de comprobación y reparación de averías.
- Gestión total
- El perfil de gestión total da acceso a todas las funciones de operador implementadas en la máquina.

La asignación de funciones de operador a los distintos perfiles queda de momento sin precisar. A continuación, se hace una enumeración de todas las funciones que estarán disponibles, agrupadas por conceptos lógicos.

5.6.5.2 Funciones de Mantenimiento Operativo

5.6.5.2.1 Estado Contable de Máquina

Esta función mostrará en pantalla el estado de las principales variables del control económico del MEAT:

- Número de monedas en las cajas de recarga.
- Número de monedas en los hoppers de devolución.
- Número de monedas y total en cajas de recaudación.
- Número de billetes y total en la caja de recaudación de billetes.

- Número de tickets vendidos en el día.
- Tickets emitidos y tickets existentes por cada rollo.

5.6.5.2.2 Estado Técnico de la Máquina

Esta función mostrará el estado operativo general (En servicio/Fuera de Servicio) así como el estado particular de cada periférico:

- Teclado de selección en puerta
- Emisor de títulos
- Aceptador de billetes
- Aceptador de monedas
- Hoppers de devolución
- Cajas de recarga
- Lector motorizado de tarjetas ISO 2.
- Lector Creditrans.

Por cada uno de los periféricos se detallarán los siguientes conceptos (en la pantalla de últimas alarmas):

- Fecha
- Hora
- Código de Avería
- Descripción de Avería

5.6.5.2.3 Operación de Recarga

Tras seleccionar esta opción, la máquina mostrará en la pantalla el estado de las cajas de recarga con objeto de ayudar al operador a confirmar cuáles deben ser sustituidas.

La operación de sustitución de una caja de recarga se realizará también a través de una opción de menú mediante la cuál se determina la caja que se va a sustituir. Tras esta selección, la máquina liberará el bloqueo de la caja durante un tiempo de 30 segundos. Durante ese período, el operador debe retirar la caja.

En el momento en que el programa detecta la extracción de la caja, se genera un mensaje de registro de la operación que incluye los contadores de las posibles monedas no descargadas.

Transcurrido el tiempo de 30 segundos, la máquina volverá a activar el bloqueo de la caja.

Si durante el período de desbloqueo la máquina no detectase la extracción de la caja, se interpretará como una avería del detector de posición (generándose la correspondiente alarma), pero se registrará la retirada de caja como en el caso normal.

El sistema detectará automáticamente la colocación de la caja, generándose el correspondiente mensaje de registro de la operación. Todas las cajas de recarga tendrán asignadas por parámetro una cantidad de monedas, que dependerá del tipo de moneda que contengan, de forma que cada vez que se coloque una caja el sistema supondrá que contiene este número de monedas definido por defecto. El operador únicamente tendrá que especificar el tipo de recarga que va a colocar. La máquina contará las monedas que realmente le han puesto cuando vacíe la caja en el hopper correspondiente.

Si no se desea colocar una nueva caja, se podrá interrumpir la operación. Para colocar posteriormente una caja, al solicitar la recarga de una caja no colocada, el sistema efectuará la misma operación saltándose la maniobra de extracción.

La operación de descarga de las monedas contenidas en la caja comenzará a partir del momento en que la máquina se ponga de nuevo en servicio, siempre que el nivel de cambios así lo requiera.

La duración de la descarga estará limitada a 30 segundos que es el tiempo máximo de funcionamiento continuo recomendado por el fabricante. Si transcurrido ese tiempo quedan aun monedas por descargar, se reanudará la descarga transcurrido un tiempo prudencial. Cada descarga de monedas generará un mensaje de registro con el número de monedas efectivamente descargadas al hopper.

5.6.5.2.4 Operación de Reposición de Rollos

La MEAT llevará su propia cuenta de los tickets y resguardos emitidos, de forma que en cada reposición de un rollo los correspondientes contadores internos se inicializarán a cero. La MEAT enviará un aviso cuando se rebase un límite de tickets disponibles en el rollo, definido por un porcentaje parametrizable, y una alarma cuando se hayan agotados.

En el caso de que se agoten los rollos especiales (BonoPlus y Creditrans), los tipos de títulos asociados a estos rollos dejarán de estar a la venta, apareciendo un mensaje “título no disponible”

5.6.5.2.5 Retirada de Cajas de Recaudación

La pantalla mostrará al operador el contenido de las cajas de recaudación con objeto de que confirme o no la necesidad de retirar una determinada caja.

El enclavamiento de la caja seleccionada quedará libre y se esperará a la retirada e introducción de una nueva, mediante el control de la señal de posición de dicha caja.

Se generará un mensaje para el nivel superior que contendrá al menos la siguiente información:

- Fecha y hora de la operación

- Identificación de la máquina
- Tipo de operación: Retirada
- Identificador del operador
- Identificador de la caja de recaudación retirada
- Contenido de la caja en forma de contadores por cada tipo de moneda físicamente diferente.

La colocación de una nueva caja dará lugar a un mensaje de formato similar.

Análogamente se podrá ejecutar la función de "Retirada de la Caja de Recaudación de Billetes". El formato del mensaje generado será similar al de retirada de las cajas de recaudación de monedas, incluyendo el detalle de los contadores por tipo de billete detectado.

La colocación de una caja de recaudación vacía no requiere de ninguna operativa especial ya que se puede colocar aunque el mecanismo de bloqueo esté activado.

El programa dará una alarma si se sale de la opción de retirada de cajas de recaudación sin dejar instalado al menos una caja de monedas, ya que ello provocaría la puesta en "Fuera de Servicio" de la máquina.

Análogamente, en caso de no colocar la caja de recaudación de billetes, se dará también un aviso si bien en este caso no se provoca una puesta en "Fuera de servicio" sino simplemente la deshabilitación del pago mediante billetes de banco.

5.6.5.2.6 Operación de Vaciado de Hoppers

La MEAT lleva una contabilidad interna en forma de contadores de recaudación por cajas de recaudación y contadores de contenido de los hoppers.

Los contadores de recaudación por cajas de recaudación se ponen a cero automáticamente en el momento en que son retirados.

En el caso de la contabilidad de los hoppers, el problema es más complejo. La contabilidad ingresa dinero procedente de dos fuentes: recargas y monedas de usuario. Por otra parte, se descuentan monedas cuando son emitidas por el hopper en las operaciones de devolución de cambio. Cualquier error en las funciones de ingreso o gasto provoca un descuadre entre el contador y la realidad del contenido del hopper.

Por tanto, es necesaria una "Operación de Puesta a Cero" cuyo fin es descargar completamente todos los hoppers y comprobar si los contadores teóricos coinciden con las monedas contenidas. A partir de esta operación se resetean los contadores, con la confianza de que han sido sincronizados a cero con la realidad.

Esta operación genera un mensaje con el siguiente contenido mínimo:

- Fecha y hora de la operación
- Identificación de la máquina
- Tipo de operación: Puesta a Cero
- Identificador del operador
- Contenido teórico de cada hopper
- Contenido real de cada hopper

5.6.5.2.7 Operación de Arqueo de Hoppers

Una alternativa operativamente más rápida es la de volcar el contenido de cada hopper a un contador externo de monedas, contarlas y reintroducirlas. El valor obtenido se introducirá por pantalla de manera que la contabilidad interna queda ajustada.

Se generará el mensaje de registro correspondiente.

5.6.5.3 Funciones de Control de Personal

El control de personal que se implementará consiste en una función de "fichaje" destinada al control del cumplimiento horario de determinados trabajadores de Metro Bilbao.

Cuando el trabajador introduce su tarjeta magnética en el lector de tarjetas ISO y seleccione la opción "Control Horario de Personal", se generará un mensaje de registro de la operación.

5.6.6 Funciones Ocultas

Llamamos funciones ocultas a todas aquellas que se realizan en el segundo plano y que no son "visibles" desde el exterior.

5.6.6.1 Almacenamiento y Transmisión de Mensajes

La aplicación almacena en tiempo real en un fichero circular único todos los mensajes que se producen como resultado de la operación. Este fichero circular será de dimensión suficiente para contener los mensajes durante una desconexión prolongada (mayor de 60 días).

Tras el almacenamiento de un mensaje, la tarea de transmisión, que observa permanentemente el fichero para ver si hay algo que enviar al CDE, efectuará la transmisión. El hecho de enviar el mensaje al CDE no implica el borrado del mensaje en el buffer sino que éste se mantiene hasta que la "cola circular" dé la vuelta. Con esto se consigue tener en todo momento la información duplicada entre el CDE y la MEAT, de manera que se dispone una "redundancia de datos en vertical".

En caso de desconexión con el CDE, los mensajes van siendo almacenados sin que la transmisión pueda enviarlos. En el momento que se restablecen las comunicaciones la tarea de transmisión reanuda automáticamente los envíos a partir del último pendiente.

Los mensajes están identificados por un número único que los identifica unívocamente. Este número servirá para que el CDE detecte la ausencia o repetición de mensajes.

La tarea de transmisión utiliza la numeración de los mensajes para reanudar el envío tras un corte de comunicaciones comenzando por el último número que el CDE le indica que ha recibido.

También se dispone de un método para que el CDE reclame mensajes a la MEAT mediante un mensaje en el que se le indica el primer y último número de mensaje que desea recibir.

La MEAT envía los mensajes solicitados si aún los tiene. En caso contrario, envía un mensaje notificando que ya no dispone de esa información con objeto de que el CDE no vuelva a reclamarla.

5.6.6.2 Método Alternativo de Transmisión de Mensajes

La aplicación contará con un método de transporte de los mensajes de operación al CDE para el caso de una desconexión de comunicaciones prolongada.

El método consistirá simplemente en la grabación de todos los mensajes pendientes a un fichero en diskette. Los mensajes copiados serán tratados como enviados al CDE, sin que esto suponga ninguna limitación a la hora de repetir el proceso o de reclamar más tarde dichos mensajes desde el CDE una vez restablecidas las comunicaciones.

Además del volcado a diskette de los mensajes pendientes de envío, se podrá realizar también una petición entre dos localizadores o entre dos fechas.

5.6.6.3 Recepción de Mensajes

La tarea de recepción procesa en tiempo real todos los mensajes que le envía el CDE.

Un caso especial de mensajes recibidos del CDE lo constituyen las telecargas. Llamamos telecarga a un fichero de parámetros de la aplicación que es generado en los niveles superiores y transmitido a los elementos terminales (MEAT, CAE y MET).

5.6.6.4 Recepción y Gestión de Telecargas

Los ficheros de telecargas se caracterizan por su número de versión y por su momento de entrada en vigor. Tras la recepción de una telecarga, la MEAT transmite al CDE un mensaje de status en el que se reflejan todas las versiones actualizadas de los ficheros de telecarga.

Además, también se envía este mensaje en cada reconexión de comunicaciones y cada 5´.

De esta manera, el CDE tiene elementos suficientes para detectar una inconsistencia de versiones y ordenar una transmisión de telecarga cuando lo estime necesario. Todo el proceso es automático.

La MEAT mantiene hasta dos versiones de telecarga. La MEAT necesita al menos una telecarga con momento de activación anterior al actual para ponerse en servicio. Llamamos a esta telecarga “actual”. Por otra parte, admite tener una segunda telecarga con un momento de activación futuro que llamamos “reserva”. La aplicación de MEAT comprueba cada minuto para todas las telecargas si ha llegado el momento de que alguna de ellas pase a “actual”. En caso afirmativo, se envía un mensaje de status al CDE para informar del cambio.

El método de la telecarga “reserva” permite programar cambios del comportamiento de las máquinas con antelación, por ejemplo, un cambio de tarifas.

5.6.6.5 Método Alternativo de Recepción de Telecargas

La MEAT dispondrá de un método alternativo para recibir una telecarga vía diskette en caso de una desconexión prolongada de las comunicaciones.

La funcionalidad será completamente similar a la recepción normal de telecargas vía red. Solo cambia el origen del fichero.

5.6.6.6 Sincronización Horaria

La MEAT se sincroniza con el reloj del CDE cada vez que recibe un mensaje de sincronismo procedente de éste. Estos mensajes se producen en cada reconexión y cada 5'.

5.6.6.7 Gestión de la Central de Alarmas

El sistema tiene dos modos de funcionamiento:

- En los casos en la aplicación de la MEAT no se encuentre activa, la alarma funcionará de modo autónomo, vigilando ella misma la apertura de la puerta, de las puertas de los hoppers y otras posibles violaciones de su propia integridad (cables, caja, etc.). En este modo la alarma sólo puede ser detenida mediante la llave.
- Cuando la aplicación de la MEAT esté operativa. Este PC inhibe el funcionamiento autónomo de la alarma por medio de una señal. A través de otra señal la controla, activándola y deteniéndola según considere.

Siempre que se dispare la alarma acústica se representará tanto en el CDE como en el PMC. Además, existirá la posibilidad de apagar una alarma acústica desde la función de telemando del CDE o PMC.

5.6.6.8 Integración de las Máquinas Exendedoras en el Sistema de Captura de Datos de Estación (Concentrador)

Las nuevas máquinas expendedoras desarrolladas en este proyecto se integran en el sistema de captura de datos actualmente instalado en Metro Bilbao.

5.6.6.8.1 Protocolo de Comunicaciones

El protocolo de comunicaciones que se va a implementar en estas máquinas es TCP/IP.

Se conectan mediante Ethernet 10/100 Mbps..

El concentrador de comunicaciones interroga periódicamente a las MEAT conectadas a él para conocer el estado de la comunicación. Las MEAT informan al concentrador de los eventos que se produzcan en tiempo real.

5.6.6.8.2 Descripción de Funcionamiento

La comunicación entre PMC, CDE y MEAT es “online”. Esto significa que todos los eventos que ocurren en las MEAT son instantáneamente comunicados al CDE y de este al PMC. El PMC es capaz de enviar información a los CDE en forma de telecarga, y éstos, a su vez, lo pueden enviar a las MEAT.

En sentido inverso, las MEAT comunican sus eventos al CDE en forma de mensajes. Los mensajes recogidos en el CDE son enviados al PMC.

La función del CDE en el sistema es la de verificar la integridad de los datos en las máquinas y ser capaz de telemandar los distintos elementos del sistema.

Todas estas comunicaciones pueden realizarse en código binario o ASCII.

5.6.6.8.3 Recepción de Telecargas

La máquina acepta las telecargas que le envía el concentrador. Las nuevas telecargas sustituyen a las antiguas después de un reseteo de la máquina expendedora o pueden disponer de una fecha y hora de activación.

Las telecargas pueden afectar a los siguientes conjuntos:

- Tarifas
- Parámetros
- Publicidad
- Avisos
- Tratamiento de bandas de venta
- Lista negra
- Autómata de ventas
- Programas del NT
- Programa del controlador
- Programa de monética
- Programa del emisor de títulos

Se comprueba el CRC de los ficheros recibidos, y se informa al concentrador si se ha detectado algún error.

5.6.6.8.4 Aceptación de Ordenes

La máquina acepta asimismo las órdenes enviadas desde el concentrador.

Estas órdenes son:

- Sincronización de fecha y hora
- Paro de alarma sonora
- Reconocimiento de alarmas técnicas
- Visualización de mensajes
- Fuera de servicio manual
- Reseteo de la máquina

5.6.6.9 Funcionalidades de Venta

En este apartado, se describen las funciones de venta a disposición del cliente de acuerdo a una fácil y ágil secuencia guiada de operaciones.

El objetivo de estas funcionalidades es proporcionar un fácil manejo al usuario, facilidades de comprensión de todas las posibilidades de que provee la MEAT, rapidez de operación, robustez ante utilizaciones incorrectas, transacciones fiables y detección de intentos de fraude.

Las funciones a disposición del cliente son las siguientes:

Selección de idioma

Esta funcionalidad permite al usuario elegir el idioma en que desee que la MEAT le suministre toda la información. Los idiomas posibles son tres:

- Euskera
- Castellano
- Inglés

El idioma elegido quedará residente para la siguiente venta.

Selección de destino

La MEAT ofrece al cliente una forma clara de selección de destino, ya sea la zona destino o la estación, en un desplegable en la parte derecha de la pantalla táctil. Al seleccionarlo conjuntamente con el tipo de billete aparecerá el importe en la pantalla.

Acreditación

Los usuarios se pueden acreditar a través de la introducción en la MEAT de carnets provistos de banda ISO II. La MEAT comprueba vigencia, lista negra de carnets y tipo de carnet para dichos carnets introducidos.

Selección de título de transporte

El cliente puede adquirir cualquiera de los títulos de transporte vigentes, incluido el título Creditrans. Se puede actualizar dicha lista de títulos a través de una telecarga de parametrización de títulos, suprimiendo o añadiendo títulos de transporte.

No pueden seleccionarse distintos tipos de títulos en la misma transacción.

Los títulos cuyos rollos de papel estén agotados, no pueden ser seleccionados por el cliente, dando el correspondiente aviso de título agotado.

Renovación de título a partir de uno agotado

Si el usuario introduce un título válido agotado en la MEAT, gracias a la lectura de la banda magnética, se puede expedir un título de las mismas características.

Un caso particular es el del título Creditrans, donde se le da la oportunidad al usuario de elegir entre un título nuevo con el mismo saldo remanente, o un título nuevo con el saldo remanente del usado más la cantidad seleccionada por el usuario en la MEAT.

Selección de número de títulos

Esta funcionalidad permite al usuario elegir la cantidad de títulos que desea adquirir en la misma transacción con la MEAT. Para cada título existe una cantidad máxima.

Divisas aceptadas

La MEAT está preparada para trabajar con Euros.

Cálculo e información del importe

La MEAT calcula el importe total de los títulos seleccionados por el usuario en base a la tarifa vigente y la cantidad seleccionada.

La información del importe es suministrada en euros.

Medios de pago

Los medios de pago aceptados por la MEAT son los siguientes:

- Monedas y billetes bancarios
- Tarjetas bancarias de débito y crédito

Es posible abonar el importe combinando monedas y billetes, aunque el posible cambio será únicamente en monedas.

En la MEAT se especifica con claridad la serie de monedas y billetes aceptados.

En cuanto a las tarjetas bancarias, la MEAT se encarga de leer la banda y enviarla al centro autorizador, el cual se encarga de dar validez a la tarjeta en función a sus listados internos.

En caso de lectura errónea de la tarjeta tras un número configurable de intentos, se retorna la tarjeta informando de la causa y se solicita el abono del importe mediante otra tarjeta o medio de pago.

Expedición de recibos

La MEAT expide un recibo a petición expresa del cliente. El recibo será emitido en papel de títulos normal, y no en un papel especial de recibo. La información contenida en dicho recibo o comprobante es la siguiente:

- Estación de expedición
- Identificación del equipo
- Fecha y hora de expedición
- Tipo de título de transporte adquirido
- Número de unidades
- Importe de la operación
- Nombre del cliente e identificador de la tarjeta o carnet para transacciones efectuadas con tarjeta bancaria y/o carnet acreditativo.

Cancelación de operaciones

La MEAT tendrá habilitada en todo momento una función de cancelación de operación que se esté efectuando en ese momento, excepto cuando ya haya comenzado el proceso de fabricación del título.

La función de cancelación devuelve a la MEAT a su estado de reposo.

En caso de cancelación de la operación de venta, se retornan las monedas, billetes o tarjeta que hubiera introducido el cliente.

Soluciones en casos de error

Sí por avería, la MEAT no es capaz de realizar la devolución de cambio o recuperación del dinero introducido, la MEAT emite un recibo justificante, aportando información para el canje del recibo.

Publicidad y mensajes informativos

En el estado de reposo de la MEAT, cuando no esté siendo accedida por ningún usuario, se puede mostrar publicidad y mensajes on-line de información al cliente. El interface gráfico de la MEAT facilita un medio claro al cliente de salir del estado de reposo e iniciar una operación de venta.

Los mensajes informativos tienen una prioridad superior a la publicidad, rompiendo su secuencia de presentación. Se contemplan hasta tres mensajes distintos, para cada uno de los cuales se puede definir el intervalo de tiempo de visualización y el intervalo a esperar antes de mostrar el siguiente mensaje. Durante este intervalo se muestra la publicidad. Una vez procesado el último mensaje, se vuelve al primero para comenzar un nuevo ciclo. Estos mensajes se mantienen de esta forma hasta que se recibe una nueva descarga de mensajes informativos.

5.6.6.10 Funcionalidades de Explotación

En la MEAT se llevan a cabo las siguientes funciones de explotación:

- Supervisión
- Recaudación
- Mantenimiento
- Gestión total
- Control de presencia de personal

Para el acceso a estas funciones, es necesario que el operador se identifique mediante la introducción de una tarjeta magnética identificativa en el lector motorizado de tarjetas ISO.

Supervisión

Las funciones de supervisión de la MEAT para garantizar la operatividad de estos equipos en condiciones de normal funcionamiento son las siguientes:

- Operación de recarga de depósitos de reposición de cambio.
- Operación de reposición de fungibles.
- Resolución de atrancos.
- Registros.
- Avisos automáticos al PMC.

5.6.6.11 Dimensiones

Las dimensiones del equipo se corresponden aproximadamente con lo siguiente:

Alto: 1.810 mm, Fondo: 620 max, 540 min mm, Ancho: 1.180 mm.

Se pueden colocar en batería manteniendo un margen de 150-200 mm entre máquinas para abrir la puerta correctamente.

5.7 Diseño Software de IA MEAT

El diseño software y las especificaciones funcionales de la MEAT se describen en los Anejos del presente documento. El software está totalmente adaptado al instalado actualmente en las dos líneas (Línea 1 y Línea 2).

En cualquier caso, todas las modificaciones que se realicen en dicho software hasta la fecha de adjudicación de este proyecto también serán de aplicación.

6. Especificaciones de la MET

6.1 Descripción General

El canje de títulos de transporte defectuosos en las nuevas estaciones de METRO BILBAO, se efectuará por parte de los agentes de estación mediante la Máquina Expendedora de Títulos de transporte (MET) a implantar en la taquilla de la estación.

Estos equipos deben de ser fiables, robustos, de concepción modular, simple y deben poseer las máximas facilidades para informar al explotador sobre sus necesidades de reposición de fungibles y deben de tener unos requerimientos de fiabilidad y mantenibilidad muy elevados.

Asimismo, el diseño del equipo tendrá en cuenta las necesidades de ventilación para unas condiciones ambientales de interior y exterior.

Las características principales de la MET serán:

- Diseño ergonómico y facilidad de uso para los operadores, especialmente diseñadas para que no presenten problemas de instalación en las taquillas.
- Máxima rapidez en la generación del título de transporte.
- Alta fiabilidad.
- Conectividad con los sistemas actuales de Metro Bilbao.
- Concepción modular, concebida a partir de subconjuntos iguales a los utilizados en el resto de equipos ofertados con sistemas extraíbles que permitan la sustitución rápida de elementos, con el fin de mantener la máquina parada el mínimo de tiempo.
- Posibilidad de adaptación a otros tipos de tecnologías que puedan incorporarse a los sistemas de ticketing.

- Cumplimiento de las normativas vigentes en cuanto a seguridad eléctrica, mecánica y de la CEM.

6.2 Descripción Técnica del Equipamiento

La máquina estará diseñada con arquitectura modular y constituida por subconjuntos funcionales cuya descripción técnica se detalla a continuación.

Los subconjuntos funcionales que integrarán la MET son los siguientes:

- Chasis
- Sistema de Expedición, Lectura y Renovación de Títulos
- Interfaz de usuario
- Sistema de control del equipo
- Lector de Tarjetas

Los siguientes apartados definen las características técnicas de los diferentes subconjuntos que constituyen la MET.

6.2.1 Chasis

La MET dispondrá de un chasis en acero galvanizado de 1,5 mm de espesor y pintado en epoxi para alojar el expendedor de títulos, el soporte de doble rollo y la fuente de alimentación.

Este chasis dispondrá de una estructura autoportante en la que se ubique el expendedor de títulos y dos puertas laterales que permitan realizar el cambio de rollos y el acceso al expendedor.

A fin de que el equipo sea manejable, se incorporará un mínimo 4 ruedas en la zona inferior del chasis.

En la zona frontal del chasis estará el hueco para alojar la boca de expedición del título.

El chasis albergará el aparellaje eléctrico necesario para alimentar y protegerlo eléctricamente.

La siguiente figura muestra el aspecto externo y dimensiones de la MET.

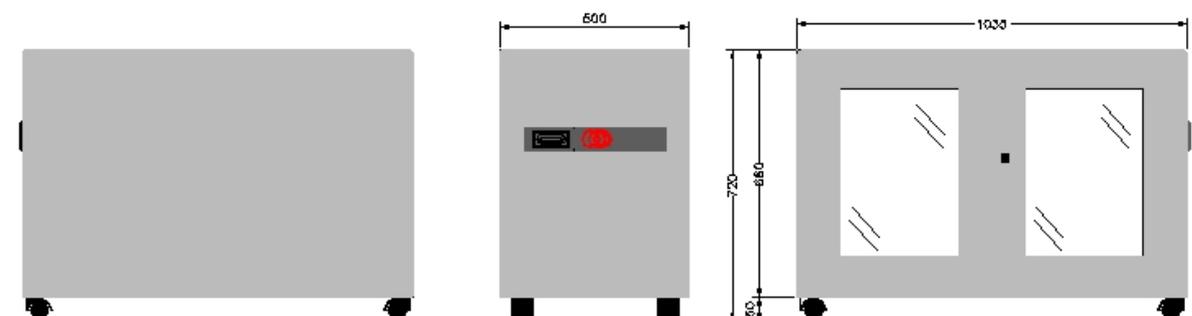


Ilustración 1. Aspecto exterior y dimensiones de la MET

6.2.2 Sistema de Expedición, Lectura y Renovación de Títulos

La MET será el equipo dispensador, lector, grabador automático de tickets, para uno o más tipos de papel soporte, cartulina o PVC con banda magnética, con una cara susceptible de ser impresa por una impresora de impacto. Los tickets producidos por el dispensador serán de formato ISO con banda de material magnético por la cara contraria a la de impresión.

Este mismo equipo será capaz de leer títulos defectuosos y expedir la misma banda de los títulos en otros billetes nuevos a partir de la información leída.

Dispondrá de cuatro soportes de bobina que permitan el uso de los diferentes tipos de papel, en función del título de transporte a emitir o procesar.

El expendedor grabará y verificará los tickets con banda magnética. Los datos a grabar en la banda magnética serán parametrizables y deberán poder ser modificados por METRO Bilbao en función de sus necesidades. Estos parámetros únicamente podrán ser modificados desde el nivel de gestión.

En cada título existen datos como el código de estación y de elemento de expedición que son parámetros de sistema residentes en la MET.

Cuando la densidad de grabación tenga una desviación igual o superior a un 15% respecto a la densidad de la banda magnética (75 bpi), el ticket deberá ser rechazado.

Los niveles mínimos de calidad de grabación de la banda magnética serán los siguientes:

- Norma EN-753 partes 1,2 y 3
- Norma de alta coercitividad ISO/DIS 7811-6.

Las capacidades mínimas del sistema de expedición serán las siguientes:

- Tiempo medio de expedición del título (grabación + impresión): máximo 2 segundos.
- Número de maniobras del sistema: mínimo 1.000.000.
- Número de maniobras del cabezal magnético: mínimo 1.000.000
- Vida útil del lector/grabador de banda magnética: mínimo 5.000 horas.
- Grabaciones defectuosas: máximo 1 por 1000.

La comunicación de la máquina se realiza a través del puerto RS232.

Los componentes principales serán:

- Tarjeta con Microprocesador de control y controles de motores, solenoides, cutter, sensores, etc.
- Cutter.
- Selector de rollos.
- Mecanismo de transporte.
- Vía de entrega / Cajón de rechazos.
- Cabezal de impresión de agujas y cartucho de tinta.
- Cabezales de grabación y lectura magnéticas.
- Bastidor de la máquina.
- Fuente de alimentación.

6.2.2.1 Descripción Funcional

Conexiones Externas

Las comunicaciones con el expendedor, se realizarán a través de un puerto serie RS232 de la unidad de control, físicamente unido a un panel de conexión.

La tensión de alimentación también llegará a la unidad de control a través de un conector situado en el panel de conexión.

Conexiones Internas

El cableado interior al equipo será cero halógeno, nula emisión de humos, ignífugo y autoextinguible. Será independiente la canalización de señal y de potencia.

Electrónica de control

Se encuentra dividida en cinco subconjuntos:

- Unidad de control
- Sistema de fotodiodos
- Sistema de impresión
- Sistema de alimentación de rollos
- Control de motores de potencia

La unidad de control ejecuta comandos tras leer el estado de los sensores y envía señales de operación a los diversos componentes del expendedor.

Sistema Mecánico

El selector de rollos apropiado hace avanzar el papel seleccionado por el controlador hasta el cutter que procede al corte del ticket. Una vez individualizado el ticket, el tren de transporte se encarga de su traslado, mediante una correa tractora, a lo largo de todo este mecanismo donde se realiza su grabación y su lectura de verificación. Después de la impresión si la emisión del ticket es correcta, éste cae en el cajón de recogida. Si por el contrario se ha detectado algún tipo de fallo, se borra la banda.

6.2.2.2 Unidad de Control

El sistema de control tendrá como características principales las siguientes:

- Reloj principal de 16 MHz
- Memoria RAM
- Memoria EEPROM
- 4 líneas de entrada
- 4 líneas de salida
- Dos puertos de comunicaciones serie RS232
- Seis conectores para cabezales magnéticos
- Reloj calendario en tiempo real
- Batería de seguridad para el mantenimiento de la RAM y del calendario
- Los requisitos de alimentación son de 10 A a 24V DC

La placa de control debe realizar las siguientes funciones:

- Recibir las órdenes vía puerto serie RS232 y ejecutarlas con el firmware residente en la EEPROM o en memoria RAM.
- Mandar las órdenes de control de la impresora a través del puerto paralelo.
- Mantener activa la unidad en caso de corte de energía (CA) cuando haya un ticket en proceso, y hasta que éste finalice.
- Recibir los status de los siguientes sensores:

- Sensor de papel terminado
- Sensores de posición del ticket en el tren de transporte
- Sensor de salida de impresora
- Enviar señales de operación para gobernar los siguientes elementos:
 - Motor paso a paso y motor de continua
 - Selectores de rollos (motores de continua)
 - Cutter (motor)
 - Cabezal de grabación y lectura
 - Solenoide del deflector de rechazos
- Alimentar el circuito de lectura y recibir la información leída junto con la señal de referencia del reloj.

Además, a través de la placa de control se suministra la tensión de 24V. que proviene del interruptor de seguridad a los siguientes elementos:

- Motor paso a paso
- Motores del selector de rollos
- Cutter
- Circuito de grabación magnética
- Deflector de rechazos

6.2.2.3 Impresora

Los tickets se imprimirán con dos cabezales impresores de agujas. La impresión consiste en dos bandas longitudinales de caracteres a cada lado del billete.

Se utilizarán como mínimo 18 agujas, proporcionando una altura máxima del carácter de 5,5 mm y que permita la impresión de dos líneas de 2,5 mm en cada una de las bandas.

Deberá ser posible la impresión de diferentes tipos de letra en cualquier posición y sentido. También será posible la impresión de gráficos.

El número de mensajes a imprimir, su contenido y la localización en el título son parámetros de explotación asociados a la descripción de cada título, que están residentes en la MET y se generan en el nivel de gestión por una aplicación de parametrización de títulos de transporte.

La información a imprimir dependerá del tipo de título de transporte, siendo configurable, consiste básicamente en:

- Empresa
- Tipo de título
- Trayecto
- Fecha
- Tarifa
- Zona de vigencia
- Nº de viajes
- Fecha de caducidad

Las características mínimas del cabezal de impresora serán:

- Número de agujas 18
- Diámetro de la aguja 0,30 mm
- Distancia entre agujas 0,353 mm
- Máxima frecuencia 1500 Hz
- Vida 300 M impactos por aguja
- Temperatura de trabajo: entre 0° C y + 50° C
- Tensión de trabajo: 24V C/C
- Intensidad de mando 2,0 A por aguja

6.2.2.4 Selector de Rollos

Este elemento de la máquina será el encargado de suministrar al tren de transporte y grabación, uno de los tipos de papel disponibles a requerimiento del usuario. Para ello dispondrá de cuatro motores de tracción, uno por papel, que serán los encargados de impulsar el papel hasta el cutter, obedeciendo órdenes de la unidad de control. Finalizada la operación el papel retrocederá hasta la posición de espera.

Para garantizar el buen funcionamiento de esta unidad se dispondrá, por rollo, de sensores detectores de papel y de posicionamiento del mismo.

El sistema estará dotado de sensores detectores de papel que permitan generar alarmas de papel agotado.

Asimismo dispondrá de sensores de posicionamiento del papel.

La capacidad de cada bobina será de 2.000 títulos.

Los motores de tracción se alimentan a 24V C/C

6.2.2.5 Cutter

En este elemento se individualizan los tickets, de sus correspondientes rollos y se cortan a la longitud adecuada, bien por posición de marca en tickets pregrabados o por longitud de título.

El corte se realizará mediante una cuchilla helicoidal giratoria, que da una vuelta cada corte, sobre otra cuchilla fija, o sistema similar.

Las características principales mínimas del cutter serán:

- Duración del corte 800 ms
- Capacidad de corte de papel de hasta 400 g/m²
- Temperatura de trabajo entre -10 °C y 70 °C
- Vida útil de las cuchillas de 50.000 títulos

6.2.2.6 Mecanismo de Transporte

Este elemento es el encargado de coger el ticket una vez cortado y llevarlo a través del mecanismo de grabación y verificación magnéticas y luego transportarlo bajo el cabezal de impresión.

Sus principales componentes serán:

- Placas guía

- Motor paso a paso
- Motor de continua con tacómetro
- Transmisión:
 - Primaria: ejes, poleas, correas, engranajes
 - Secundaria: Correa transporte tickets, poleas, ejes, tensor correa
- Tarjetas de sensores

Existen tres tarjetas laterales por el camino que sigue el ticket, que contienen los fototransistores necesarios para el control y posicionamiento del ticket en su avance por este mecanismo.

- Rulina de presión del cabezal de grabación
- Rulina de presión del cabezal de lectura

Los sensores corresponden a las siguientes funciones:

- Detector de papel al principio del tren
- Detector de mancha negra
- Detector de corte por longitud fija
- Detector del cabezal de grabación
- Detector del cabezal de lectura
- Detector del cabezal de impresión
- Detector de salida del tren

6.2.2.7 Cabezales Magnéticos

La grabación y la verificación de los tickets con banda magnética, se realizará mediante dos cabezales, situados en el tren de transporte y capaces de grabar y leer la pista magnética.

Características principales del cabezal de grabación:

- Gap 0,02 mm
- Intensidad máximo. Grabación 550 mA
- Ancho máximo de pista 6,45 +0,1; -0,2 mm
- Resistencia (con C/C) 12 ohm \pm 20%
- Inductancia a 1 kHz 13 mH \pm 20%
- Coercitividad 3.500 oersted
- Vida útil 2.000.000 pasadas

Las características mínimas principales del cabezal de lectura serán las siguientes:

- Gap 0,05 mm
- Ancho de pista 3 \pm 0,2 mm
- Vida útil 2.000.000 pasadas

6.2.2.8 Cajón de Rechazos

Los tickets que por alguna causa son clasificados como no correctos, deben ser anulados por la propia máquina y desviados a un cajetín colgado en la misma máquina, donde quedan almacenados para su posterior inspección y análisis.

Los tickets correctamente emitidos seguirán el curso normal y por otra vía llegarán al receptáculo, de donde serán retirados por el cliente.

La capacidad mínima de los rollos será de 100 títulos.

6.2.2.9 Soporte de los Rollos

Estarán constituidos por cuatro cilindros de plástico que giren libremente sobre un eje. El rollo se ajustará en este cilindro plástico.

Mediante un soporte adecuado se instalará un micro-interruptor cerca del soporte del rollo, y que actúe como sensor de poco papel.

6.2.2.10 Elementos de Soporte

El conjunto mecánico estará constituido por dos elementos principales, un chasis fijo, que contiene los porta-rollos y el soporte del cajón de rechazos, y un elemento extraíble que incluye el selector, el tren de lectura grabación, las placas de electrónica y los conectores de conexión a la fuente de alimentación y al ordenador.

El chasis fijo está realizado en plancha de hierro y está dotado de los elementos de fijación al terminal de autoservicio donde se instale.

El soporte del elemento extraíble está constituido por una placa de alplandur, convenientemente mecanizada para la ubicación de todos los elementos constituyentes de

la máquina. Además está provista de unas asas de transporte y los elementos de fijación al chasis fijo.

6.2.2.11 Dimensiones del Conjunto

Sus dimensiones serán 880 x 815 x 300 mm.

6.2.3 Interfaz de usuario

El operador dispondrá de una ventana principal de aplicación, que en un primer momento estará vacía, a excepción de la zona de estado, donde aparecerá la fecha y hora actual, y la versión ejecutable.

Las acciones básicas que puede realizar el operador son.

- Identificación
- Operaciones
- Salida de sesión

6.2.4 Sistema de control de equipo

El sistema de control está basado en el PC principal con las siguientes características: PIII 600, 128 Mb de RAM y HD 20 Gb, además de conexión ethernet.

Los dos periféricos (emisor de títulos y lector de tarjetas magnéticas) se conectan directamente al PC principal mediante dos puertos serie.

6.2.5 Lector de Carnets

La MET estará dotada de un lector de tarjetas que permita reconocer los carnets utilizados en la red de Metro.

Para poder realizar este reconocimiento, se incorporará a la MET un módulo lector de tarjetas de banda magnética ISO II y su electrónica asociada. Dicho lector también podrá disponer del hardware necesario para leer tarjetas chip con contacto y sin contacto.

El lector motorizado de tarjetas puede leer y transmitir los números de las tarjetas de plástico codificadas según norma ISO II. Así mismo, es capaz de grabar la pista ISO II.

El lector está diseñado para asegurar que la tarjeta se alinee fácilmente dentro del lector, ya que éste sólo identifica y reconoce la tarjeta que esté insertada en la posición adecuada.

El lector / grabador motorizado está controlado por el ordenador de control, mediante una línea serie.

Las tarjetas procesadas por el lector / grabador motorizado pueden ser retenidas y depositadas en un receptáculo de capacidad para 20 unidades, para su posterior recogida por personal autorizado.

El tiempo de procesado de una tarjeta magnética es de 1,5 segundos, a partir del momento en que la tarjeta se inserte en el lector / grabador.

El lector / grabador motorizado es de alta fiabilidad y lee correctamente los datos del 99,9% de las tarjetas en una primera lectura, siempre y cuando las tarjetas no tengan roturas, sean correctamente insertadas, de uso adecuado y banda magnética sin desgarras.

El lector / grabador motorizado lee la tarjeta y comprueba su validez, “graba” los datos correspondientes a la transacción según se indique, y comprueba que los datos han sido grabados correctamente.

Características:

- Tensión de alimentación: 24 VDC \pm 10% y 5VDC \pm 5%
- Comunicación interfaz: RS – 232
- Método codificación: F2F
- Especificaciones de grabación standard:
 - Tarjeta magnética ISO 7810 – 7811/1-6
 - Tarjeta chip ISO 7816
- Velocidad de Tarjeta:
 - 200 mm/seg en operación normal
 - 50 mm/seg en tarjeta chip
- Consumo:
 - 2.0 A max. arranque del motor
 - 500 mA en standby
- Tarjetas monedero gestionables: VISA, CECA y 4B

Otros:

- Temperatura de Operación: -5 a +55°C

- Humedad relativa: 45 a 85%
- Vida útil cabeza magnética: 1.500.000 operaciones o 5 años
- Vida útil contactos Chip : 300.000 operaciones
- Peso: Aprox. 2 kg

6.3 Funcionalidades de la MET

El presente documento define la funcionalidad completa de la MET del sistema tarifario de Metro Bilbao.

Se ha pretendido mantener la especificación puramente funcional dejando aparte los detalles de los métodos de implementación que están en los documentos de diseño software.

6.3.1 Generalidades

La aplicación podrá utilizar el ratón para realizar las selecciones, o bien el teclado. En este segundo caso, cada lista desplegable tendrá asociada una tecla para su selección.

Así mismo, los botones de acciones: Verificar, Canje, Anular, ... también tendrán asociada una tecla para su activación.

6.3.2 Componentes Funcionales

El esquema funcional de la MET es el siguiente:

- Inicio de sesión
- Operación:

- Actualización de caja
 - Venta
 - Canje
 - Anulación
 - Consulta contable
- Fin de sesión

6.3.3 Inicio de Sesión

En el arranque de la aplicación, ésta comprobará el estado de los elementos indispensables para la operatoria:

Existencia de datos de configuración y telecargas suficientes.

Estado correcto de la impresora/grabadora de títulos.

Para el inicio de sesión la aplicación solicitará al operador que pase su carnet de empleado por el lector de tarjetas.

La verificación a que se someterá dicho carnet conlleva:

- Comprobación de autorización (perfil de supervisor),
- Comprobación de que el carnet no está caducado,
- Comprobación de que el carnet no figura en lista negra.

Una vez verificado el carnet, se pedirá al operador la introducción de su password.

Si la password es correcta, se inicia la sesión de la MET.

6.3.4 Operación

6.3.4.1 Actualización de Caja

El operador tiene la posibilidad de actualizar su saldo de caja para que coincida con la realidad (tras una operación de recaudación o introducción de cambios, etc.).

Este saldo de caja será utilizado para el posterior cálculo del saldo final en caja, según la fórmula:

Saldo final en caja = Saldo inicial en caja + ventas – anulaciones

6.3.4.2 Venta

Esta función se inicia con la selección del tipo de título a vender por parte del operador. El conjunto de tipos de títulos para la selección se obtendrá de la telecarga de tarifas para la MET.

Existirá un tipo de título por defecto, que es el que aparecerá seleccionado en la lista de tipos de títulos.

Cada tipo de título tendrá definidas las acciones que la MET puede realizar con él, a saber: Venta, Canje, Anulación. Por tanto, una vez seleccionado el tipo de título, los botones correspondientes a dichas acciones se habilitarán o deshabilitarán en función de dicha definición.

Si el título lo requiere, la MET solicitará que se lea el carnet del cliente. Las validaciones a realizar sobre dicho carnet son las siguientes:

- El tipo de carnet es válido para el tipo de título
- El carnet no está caducado
- El carnet no figura en lista negra

Si el tipo de título seleccionado requiere zonas de validez, se mostrará la lista de aquellas que son posibles. Por defecto, se presentará seleccionada la combinación zonal en la que está ubicada la máquina (si la MET está en la zona A, aparecerá seleccionada la combinación A-A). Si dicha combinación no es posible, se seleccionará por defecto la primera de la lista.

Las zonas de validez se obtienen de la telecarga de tarifas para la MET.

Si el título caduca por tiempo, se hará el cálculo automático de la fecha de caducidad. Si el tipo de título lo permite, se dará opción al operador a modificar fecha. Si el operador modifica la fecha, esta debe pasar las validaciones correspondientes (siempre debe ser posterior a la fecha actual).

Si el título caduca por número de viajes, se mostrará en pantalla el número máximo de viajes admitidos. Si se trata de un tipo de título con número variable de viajes, el operador tendrá opción a modificar este valor. Si el valor se modifica, se comprobará que no sea superior al número máximo de viajes. En cualquier caso, el título siempre tendrá el precio estipulado para el número máximo de viajes.

La aplicación propondrá por defecto el número mínimo de unidades a vender.

Si el tipo de título lo permite, el operador podrá modificar dicho número. En este caso, se comprobará que no se sobrepase el número máximo de unidades para ese tipo de título.

La aplicación visualizará:

- El precio unitario del título elegido, en función del tipo y las zonas de validez.

- El importe que el usuario entrega, que en principio corresponde al importe total de la venta (que será igual al precio unitario por el número de unidades), pudiendo el operador modificarlo.
- La cantidad a devolver al cliente.

Las formas de pago que pueden existir son pago en metálico y pago a crédito. La forma de pago por defecto será siempre en metálico. Si el importe total a pagar no supera una determinada cantidad. (Telecarga de parámetros para la MET), no se permitirá el pago a crédito.

Para el tratamiento de los pagos en pesetas y euros, existen tres parámetros definidos en la telecarga: moneda principal, moneda secundaria y moneda informativa.

En el caso de pago en metálico, si están definidas una moneda principal y una secundaria, el importe unitario, el importe entregado y el importe a devolver se mostrará calculado en ambas, y se pedirá al operador que diga en qué moneda paga el cliente (principal o secundaria), así como la moneda en que se entregan los cambios.

En caso de pago a crédito, éste siempre se realizará en la moneda principal definida, exista o no moneda secundaria.

Si además de la moneda principal se ha definido moneda informativa, se muestran los importes en ambas, pero no se permite seleccionar en qué moneda se realizan el pago y la devolución, que siempre serán en la moneda principal.

Una vez que el operador realiza el cobro, solicitará la emisión de los títulos vendidos pulsando la tecla de “venta”.

Por cada título que se emita de forma correcta, se actualizará la caja con el precio de dicho título. Si alguno de los títulos no se emite de forma correcta, se informará al operador para que reintegre su importe al usuario.

Un caso especial es la venta de títulos combinados con otras empresas (actualmente ET y Renfe). El sistema permite la definición de un título combinado de MB con otras dos empresas. Estos títulos tienen como particularidad que hay que seleccionar zonas de validez para cada empresa. Cada combinación de zonas llevará asociada una máscara de bits que representan las zonas de validez dentro de cada empresa, y que serán las que se graben en la banda magnética. El cálculo del precio unitario del título se hará sumando el precio del mismo en las zonas de validez de cada una de las empresas.

Otro caso especial es la venta del Creditrans. Si el tipo de título seleccionado es Creditrans, se mostrará la lista de importes posibles. Por defecto, aparecerá seleccionado el precio más bajo.

Los precios posibles se obtienen de la telecarga de tarifas para la MET.

Además, se dará la opción de introducir un título con saldo remanente para que sea acumulado en el nuevo. Se leerá el ticket antiguo para conocer su saldo y algunos datos relativos al viaje en curso. Se mostrará en pantalla el saldo actual y se pedirá confirmación.

A continuación, se regrabará el ticket usado para cancelarlo, se expulsará y se emitirá el nuevo.

Todos las operaciones de venta incrementan la caja del operador.

6.3.4.3 Verificación

La verificación consiste en la lectura de un ticket con objeto de conocer su estado. Si el ticket es ilegible, se mostrará el resultado en pantalla y el operador deberá proceder a realizar una operación de canje.

Si por el contrario el ticket es legible, se comprobará si la estructura de sus datos coincide con alguno de los definidos en Metro Bilbao. En caso afirmativo, se muestran todos los datos contenidos en la pista magnética debidamente formateados.

En el caso de un ticket Creditrans, si el resultado de la verificación consiste en la falta de líneas para impresión, se procederá a la sustitución automática del mismo por un ticket nuevo tras solicitar confirmación al operador.

6.3.4.4 Canje

La operativa será similar a la de venta, con las siguientes particularidades:

- Si es un título multiviaje, se pedirá al operador que introduzca el número de viajes consumidos, verificando que dicho número no supere el máximo definido para ese tipo de título.
- Si es un título que caduca por tiempo, se pedirá al operador que introduzca la fecha de caducidad, verificando que no sea posterior al plazo máximo de validez para ese tipo de título.
- Si el título requiere carnet, se solicitará la lectura del mismo, verificando la validez para el tipo de título y que no figure en lista negra. No se verifica la caducidad del carnet, ya que éste puede haber caducado durante la vigencia del título.
- Para el canje de un Creditrans, se solicitará al operador el saldo remanente del mismo.

El canje se realiza de forma individualizada, con lo que no hay selección del número de unidades.

Todos los canjes que se realicen emiten un resguardo de confirmación, idéntico al billete canjeado, pero sin grabar la banda magnética.

También se puede dar el caso de un Creditrans con saldo suficiente, pero sin espacio de impresión para las líneas de detalle. En este caso el Creditrans original se cancela, y se expulsa. Se emite uno nuevo con el saldo y la banda magnética del original.

Los canjes no suponen movimiento de caja.

6.3.4.5 Anulación

Esta función se inicia siempre con la lectura del título tras pulsar la tecla “anulación”. Si el título no es legible, no se realizará la anulación.

Si el billete ha sido utilizado (según marcas de la banda), se informará de la situación al operador y se pedirá su confirmación para seguir adelante con la anulación. Si el billete no ha sido utilizado, no hace falta la intervención del operador.

En cualquier caso, si se lleva a cabo la anulación, se inutiliza la banda grabando los campos destinados al efecto sobre el título anulado. Además se imprimirá el número de serie de la anulación (número de máquina + número de factura + número secuencial dentro de la factura).

En una anulación se devuelve al cliente el importe íntegro del título, calculado en función de la tarifa a la que pertenece, y que se mostrará en pantalla.

En el caso de estar definidas una moneda principal y una secundaria, el importe a devolver se mostrará en ambas monedas y se pedirá al operador que seleccione en cuál va a realizar la devolución.

En caso de estar definidas una moneda principal y una moneda informativa, el importe a devolver se mostrará en ambas, aunque no se permitirá seleccionar la moneda en la que se va a realizar la devolución. Esta se hará siempre en la moneda principal.

Al igual que en la operación de canje, se emite un comprobante de la anulación.

La anulación de un título Creditrans o de un título combinado sigue las normas generales de cualquier tipo de título.

Las anulaciones decrementan la caja del operador.

6.3.4.6 Consulta Contable

En cualquier momento de la sesión el operador podrá realizar una consulta del estado contable. Se podrá visualizar el detalle de las operaciones, o el número de operaciones de cada tipo con su total, realizadas desde el inicio de sesión.

También se podrá imprimir un ticket contable, que servirá de resguardo al operador. En el ticket contable figurarán, entre otros datos, la fecha/hora de inicio de sesión y la fecha/hora de emisión del ticket.

6.3.5 Fin de Sesión

Al realizar el fin de sesión, se emite de forma automática dos copias del ticket contable con la situación desde el inicio de sesión hasta ese instante.

Si por cualquier motivo una sesión no finaliza de forma adecuada, en el siguiente inicio se indica esta circunstancia con un aviso y se emitirán las dos copias del ticket contable.

6.3.6 Pesetas y Euros

Entre los parámetros que se definan en la telecarga de parámetros para la MET, estarán:

- la moneda principal
- la moneda secundaria

- la moneda informativa

De las tres, la única que es obligatoria es la moneda principal. Si, además de la principal, está definida la moneda secundaria, la moneda informativa no tiene sentido.

Con estos tres parámetros podemos tener los siguientes casos :

- Definida únicamente la moneda principal

La contabilidad se lleve en la moneda principal definida.

El pago sólo se admite en la moneda principal.

La devolución sólo se hace en esa moneda principal.

- Definidas la moneda principal y la moneda informativa

La contabilidad se lleve en la moneda principal definida.

El pago sólo se admite en la moneda principal.

La devolución sólo se hace en la moneda principal.

Todos las cantidades de dinero se mostrarán en ambas monedas.

- Definidas la moneda principal y la moneda secundaria

La contabilidad se lleva en ambas monedas, es decir, existen dos cajas, una en la moneda principal, y otra en la moneda secundaria.

El pago se admite en la moneda que el cliente elija, pero no se admitirá un pago que se realice parte en una moneda y parte en la otra.

La devolución se realizará en una única moneda, la que el operador elija, pero no se admite parte de la devolución en una moneda y parte en otra.

Los importes a cobrar o devolver se mostrarán, en ambas monedas para que el operador seleccione en cuál se va a realizar. Los importes de las consultas contables son dobles, respondiendo a las dos cajas lógicas existentes, una en cada moneda. La recaudación será la suma de ambas cantidades.

6.4 Diseño Software de la MET

El diseño software y las especificaciones funcionales de la MET se describen en los Anejos del presente documento. El software está totalmente adaptado al instalado actualmente en las dos líneas (Línea 1 y Línea 2).

En cualquier caso, todas las modificaciones que se realicen en dicho software hasta la fecha de adjudicación de este proyecto también serán de aplicación.

6.5 Monitorización

Los programas de autodiagnóstico y monitorización desde el CDE y PMC deberán cumplir las especificaciones de Metro Bilbao.

Los parámetros telecargables deberán cumplir las especificaciones de Metro Bilbao.

7. Requisitos de montaje e instalación

La instalación cumplirá los siguientes requisitos de montaje:

- La ejecución de los trabajos objetos del pliego deberá ser realizada por trabajadores cualificados y autorizados.
- La empresa adjudicataria deberá disponer entre el personal dedicado a la obra de Renovación de las MEATs, de un Jefe de Proyecto, el cual se encargará de coordinar los trabajos con los responsables de explotación y mantenimiento de Metro Bilbao para no entorpecer en trabajo de estos últimos.

El Jefe de Proyecto será el encargado de la coordinación de los trabajos con los diferentes gremios así como responsable de la coordinación de los Intervalos de Trabajo necesarios con los responsables de Metro Bilbao, incluso coordinación para el paro de las diferentes maquinas a modificar.

- Todas aquellas actuaciones e instalaciones que requieran corte de servicio se realizarán en horario nocturno. Se deberá prever la posibilidad de que un alto porcentaje de los trabajos debiera realizarse en horario nocturno para no entorpecer el trabajo diurno que se realiza en los talleres.
- Las operaciones de elevación, manutención y transporte de los elementos deberán realizarse con maquinaria indicada para ello y observando las condiciones legales de seguridad exigibles.
- Las instalaciones que así lo requieran, serán realizadas por un instalador autorizado por la administración industrial competente.
- Se realizará el ajuste y pruebas de funcionamiento del 100% de los equipos suministrados.

8. Valoración económica del suministro

El importe económico para realizar la **ADQUISICIÓN DE 2 MEATS Y 1 MET PARA LA ESTACIÓN DE AIBOA DEL FMB**

Importe total	159.000,00 €
IVA 16 %	25.440,00 €
<u>Importe total</u>	<u>184.440,00 € IVA INCLUIDO</u>

9. Plazo Máximo de Ejecución

Se establece un plazo de ejecución que tiene carácter de máximo de 5 meses.