

# **MANTENIMENT DE LA RED EMBARCADA MULTIPROPOSITO**

***PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS***

Febrero 2025

Sara Alvarez Garcia  
Resp. Sistemes Tecnològics Operació



Transports Metropolitans  
**de Barcelona**

**INDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
1.1    Objetivo y alcance del contrato.....	5
1.2    Modelo de operación y mantenimiento (OiM).....	5
<b>2. ALCANCE DE LA CONTRATACIÓN .....</b>	<b>6</b>
2.1    Servicios a incluir.....	6
2.2    Duración del contrato .....	6
<b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.....</b>	<b>6</b>
3.1    Infraestructura en tierra .....	6
3.2    Infraestructura embarcada .....	7
3.2.1    Serie 500 .....	7
3.2.2    2.100 .....	7
3.2.3    Serie 5.000/6.000 .....	8
3.2.4    Serie 5.000/6.000 2 <sup>a</sup> generación.....	8
3.2.5    Serie 7.000/8.000 .....	9
3.2.6    Serie 9.000 .....	9
<b>4. Servicio de atención al Cliente, soporte y gestión remota .....</b>	<b>11</b>
4.1    Servicio de soporte y gestión remota .....	13
<b>5. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....</b>	<b>13</b>
5.1    Mantenimiento correctivo remoto .....	15
<b>6. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....</b>	<b>15</b>
6.1    Mantenimiento preventivo en campo .....	16
<b>7. MANTENIMIENTO EVOLUTIVO .....</b>	<b>16</b>
<b>8. OBSOLESCENCIA .....</b>	<b>16</b>
<b>9. BOLSA DE REPARACIONES Y STOCK DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>17</b>
<b>10. ELEMENTOS EN GARANTIA .....</b>	<b>18</b>
<b>11. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>18</b>
<b>12. CONDICIONES GENERALES DE PRESTACIÓN DE SERVICIO .....</b>	<b>19</b>
<b>13. CONSIDERACIONES ADICIONALES .....</b>	<b>19</b>
<b>14. PENALIZACIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>15. GESTIÓN DE LA INCIDENCIA.....</b>	<b>20</b>

---

15.1	Notificación de la incidencia .....	20
15.2	Seguimiento de la incidencia.....	21
15.3	Reuniones periódicas e informes.....	21
ANEXO I. RELACIÓN DE EQUIPOS A MANTENER .....		23
ANEXO II. RELACIÓN DETALLADA DE LOS CENTROS .....		25
ANEXO IV. HARDWARE EMBARCADO 2029 .....		26

# 1. INTRODUCCIÓN

FMB dispone de una Red Embarcada Multipropósito (REM en adelante) en 157 trenes repartidos en líneas convencionales que dota a los trenes de comunicaciones tren-tierra con comunicaciones LTE/WIFI, servicio de video vigilancia con visualización en tiempo real y diferido desde el centro de seguridad como desde el centro de control, entre otras funcionalidades.

## 1.1 Objetivo y alcance del contrato

Es objetivo de este pliego fijar las condiciones y prescripciones técnicas que regirán la contratación del servicio de mantenimiento de la REM en todas las series de trenes de TMB. Actualmente la flota equipada con la REM se compone de las siguientes series de líneas convencionales 500, 2.100, 5.000, 5.000 2<sup>a</sup>gen, 6.000, 6.000 2<sup>a</sup>gen, 7.000, 8.000 y 9.000.

El alcance comprende a todo el parque de la REM (Servidores, equipos en tren y/o en el centro de control...) en producción y entorno de desarrollo. Se adjunta en el Anexo I el dimensionamiento detallado actual.

## 1.2 Modelo de operación y mantenimiento (OIM)

La gestión del sistema de CCTV embarcado se basa en el Modelo de Operación y Mantenimiento (OIM), que implica a diferentes departamentos de Tecnología y Mantenimiento de TMB.

El proveedor del servicio deberá familiarizarse con este modelo y los departamentos implicados para coordinar sus acciones con ellos, así como la correcta notificación e información de sus actividades a los interlocutores.

## 2. ALCANCE DE LA CONTRATACIÓN

El servicio a ofertar debe cubrir el mantenimiento de la REM de Metro. Esto implica, tanto sistemas embarcados de los trenes, como de los sistemas centrales que apliquen.

Todos los elementos que forman parte del sistema se indican en los anexos.

### 2.1 Servicios a incluir

Este servicio incluirá los siguientes tres sub servicios principales que se deberán prestar a FMB para cubrir las necesidades que tiene:

1. Servicio de mantenimiento evolutivo
2. Servicio de mantenimiento correctivo
3. Servicio de mantenimiento preventivo

También se incluyen otros servicios necesarios para el mantenimiento del sistema como pueden ser aspectos relacionados con obsolescencia, etc. y que serán detallados en este y resto de apartados del presente pliego de prescripciones técnica.

### 2.2 Duración del contrato

La propuesta del contratista deberá contemplar que los servicios de mantenimiento se contratarán por un periodo de **5 años** de acuerdo a las condiciones que se establezcan.

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

El sistema está compuesto por tres grandes bloques:

### 3.1 Infraestructura en tierra

La parte central está compuesta por el servidor virtual S-METROCCTV1 (10.161.92.249) ubicada en la granja S-TMBVCSGR1 en el CPD de Sagrera y cuya réplica IP SRM (10.161.87.249) se ubica en el CPD de Triangle.

También encontramos el servidor de desarrollo S-DESMETROCCTV1 (10.161.51.10) ubicado en el CPD de Triangle.

Los puestos de operación se encuentran ubicados en la oficina de Sagrera, los del CCM en el STM5 y los de CSPC en el STM3. La nomenclatura es PVE (PC video vigilancia embarcada), cada puesto tiene una IP fijada y se encuentran en la VLAN161. En total encontramos 9 puestos en el CCM y 7 en el CSPC.

### **3.2 Infraestructura embarcada**

La arquitectura depende de cada serie.

A continuación, se detalla la arquitectura de cada serie a grandes rasgos:

#### **3.2.1 Serie 500**

En la serie 500 se encuentran los siguientes componentes:

- MA (x2)
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54).
  - DVR, GMV EGRU.
  - Nodo de comunicaciones, NEXCOM VTC 6210-R + Convertidor CC/CC (72V/24V), Premium CTS-60-6845.
  - Antena exterior dual (WWAN-LTE + Wifi 802.11 2,4 y 5 GHz), Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna.
  - Antena exterior WWAN-LTE, Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna.
  - 5x cámaras IP Axis AXIS P3905-R
  - Cámara IP IR Vivtek MD8565-N.
  - RPAU (equipo de audio solamente en MA1)
  - Terminal de motorista

#### **3.2.2 2.100**

En la serie 2.100 encontramos los siguientes componentes:

- MA (x2)
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54).
  - DVR, GMV EGRU.
  - Nodo de comunicaciones, NEXCOM VTC 6210-R + Convertidor CC/CC (72V/24V), Premium CTS-60-6845.
  - Antena exterior dual (WWAN-LTE + Wifi 802.11 2,4 y 5 GHz), Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna.
  - Antena exterior WWAN-LTE, Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna.
  - 5x cámaras IP Axis AXIS P3905-R
  - Cámara IP IR, Vivtek MD8565-N.
  - Terminal de motorista

- Conversor I/O RRE-F/001
- MB (x2)
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54)
  - 2 cámaras IP Axis P3905-R
  - Conversor I/O RRE-F/001
- R
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54)
  - 2 cámaras IP Axis P3905-R
  - Conversor I/O RRE-F/001

### **3.2.3 Serie 5.000/6.000**

En las series 5.000 y 6.000 se encuentran los siguientes componentes:

- MA (x2)
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54)
  - DVR, GMV EGRU
  - Nodo de comunicaciones, NEXCOM VTC 6210-R + Convertidor CC/CC (72V/24V), Premium CTS-60-6845
  - Antena exterior dual (WWAN-LTE + Wifi 802.11 2,4 y 5 GHz), Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna
  - Antena exterior WWAN-LTE, Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna
  - 2x Codificadores A/D de vídeo, Axis Q7424-R Mk II
  - 6x duplicadores/amplificadores de señal de vídeo
  - Convertidor MVB a Ethernet, AMIT RB-RTM/1B011.
  - 2x Axis Q7424-R Mk II (sólo en 6000)
- MB (x2)
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54)
  - Codificador A/D de vídeo, Axis Q7424-R Mk II
  - 2x duplicadores/amplificadores de señal de vídeo
  - Axis Q7424-R Mk II (sólo en 6000)
- R
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54)
  - Codificador A/D de vídeo, Axis Q7424-R Mk II
  - 2x duplicadores/amplificadores de señal de vídeo
  - Axis Q7424-R Mk II (sólo en 6000)

### **3.2.4 Serie 5.000/6.000 2ª generación**

En las series 5.000 y 6.000 de 2ª generación, se encuentran los siguientes componentes:

- MA (x2)
  - Switch, Lantech IPES-5416T-X
  - DVR, GMV EGRU
  - Nodo de comunicaciones, NEXCOM VTC 6210-R + Convertidor CC/CC (72V/24V), Premium CTS-60-6845

- Antena exterior dual (WWAN-LTE + Wifi 802.11 2,4 y 5 GHz), Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna
- Antena exterior WWAN-LTE, Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna
- Convertidor MVB a Ethernet, AMIT RB-RTM/1B011.
- Cámara IP IR Vivotek MD8565-N
- 5x Cámara AXIS 3905 Mk II
- MB (x2)
  - Switch, Lantech IPES-5416T-X
  - 2x AXIS 3905 Mk II
- R
  - Switch, Lantech IPES-5416T-X
  - 6x AXIS 3905 Mk II

### **3.2.5 Serie 7.000/8.000**

En las series 7.000/8.000 se encuentran los siguientes componentes:

- MB (x2)
  - DVR, GMV EGRU
  - Nodo de comunicaciones, NEXCOM VTC 6210-R + Convertidor CC/CC (72V/24V), Premium CTS-60-6845
  - Antena exterior dual (WWAN-LTE + Wifi 802.11 2,4 y 5 GHz), Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna
  - Antena exterior WWAN-LTE, Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna

Disponemos de una red wifi on board que actualmente no está activo, por ese motivo, no está dentro de este pliego de mantenimiento.

### **3.2.6 Serie 9.000**

En la serie 9.000 se encuentran los siguientes componentes:

- MA (x2)
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54).
  - DVR, GMV EGRU.
  - Nodo de comunicaciones, NEXCOM VTC 6210-R + Convertidor CC/CC (72V/24V), Premium CTS-60-6845.
  - Antena exterior dual (WWAN-LTE + Wifi 802.11 2,4 y 5 GHz), Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna.
  - Antena exterior WWAN-LTE, Huber+Suhner Sencity Rail MIMO Antenna.
  - 2x Codificadores A/D de vídeo, Axis Q7424-R Mk II.
  - 5 duplicadores/amplificadores de señal de vídeo
  - Cámara IP IR Vivotek MD8565-N.
  - Convertidor MVB a Ethernet, AMIT RB-RTM/1B011.
- MB (x2)
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54)
  - 1x Codificador A/D de vídeo, Axis Q7424-R Mk II

- 2x duplicadores/amplificadores de señal de vídeo
- R
  - Switch, Lantech IPES-5408T-X (IP54).
  - 1x Codificador A/D de vídeo, Axis Q7424-R Mk II
  - 2x duplicadores/amplificadores de señal de vídeo

En el ANEXO I. RELACIÓN DE EQUIPOS A MANTENER se presenta una tabla resumen con las cantidades de componentes existentes.

Durante los años que dure el contrato se van a realizar cambios en los equipos de parque ya que, gracias a las medias vidas de los trenes, actualizaremos el sistema con nuevos equipos y/o funcionalidades.

En el actual contrato se debe contemplar ese cambio/aumento de unidades y equipos que FMB adquirirá durante el año 2025,y, que por tanto, sale de garantía en 2029. La tabla orientativa de los equipos a mantener en 2029, se muestra en el ANEXO IV.

#### HARDWARE EMBARCADO 2029

## 4. Servicio de atención al Cliente, soporte y gestión remota

El contratista debe poner a disposición de TMB un servicio o centro de Atención al Cliente, el cual contemple la atención telefónica y vía e-mail de **tipo prioritario** durante 24 horas al día, los 365 días del año.

Este servicio dispondrá de un teléfono de atención inmediata con el fin de poder atender cualquier incidencia que sea reportada.

Las tareas principales de este soporte serán las siguientes:

- Atención telefónica y vía correo electrónico, con máxima prioridad, de incidencias que afecten a la explotación de los sistemas ya sean embarcados o centrales. En caso de afección grave al sistema en explotación, se prestará inmediata y permanente atención a la incidencia, hasta que la misma quede resuelta o paliada su afección. Esta tarea será 24horas\*7 días a la semana.
- Servicio para la resolución de dudas, consultas, peticiones y soporte técnicos, etc. y que comprende atención durante el horario laboral: de L-J 8:00 a 17:00 horas y Vierne de 8:00 a 14:00h.
- En caso de error o fallo en las funcionalidades del Software de los equipos, el contratista deberá analizar la casuística, y de ser necesario, generar una versión software que corrija los problemas detectados. TMB se reservará la potestad de validar la propuesta.

Este soporte no implicará desplazamiento in situ de los técnicos, sino actuación remota vía VPN.

Si fuese necesario, en el momento de recibir una notificación de incidencia por parte de TMB, el personal técnico encargado de prestar este servicio se conectará remotamente al sistema realizando todas las comprobaciones oportunas para determinar el origen del

problema. Solucionando remotamente todas aquellas averías que debido a su naturaleza así lo permitan.

Cualquier actividad o tarea debe ser encargada expresamente por personal autorizado de TMB al contratista a través del teléfono (24x7) de asistencia habilitado al efecto.

Se recomienda el uso del e-mail de modo preferente sobre el teléfono, salvo por motivo de urgencia, ya que permite dejar constancia de forma escrita y un seguimiento de las incidencias y consultas automatizado.

Este servicio de atención al cliente deberá cumplir los siguientes tiempos de respuesta y diagnóstico remoto:

<b>Descripción</b>	<b>Nivel</b>
Alarma o fallo con afectación a funcionalidades básicas (p.ex.: comunicaciones embarcadas, fallo de nativa CCTV, etc.)	<b>1</b>
Pérdida redundancia servidores CCTV	<b>2</b>
Alarma o fallo sin afectación a funcionalidades básicas	<b>3</b>
Peticiones técnicas, soporte técnico a la configuración, etc.	<b>3</b>
Consultas, etc.	<b>4</b>

**NIVEL 1:** (N1) Disponibilidad 24x365. Tiempo máx. respuesta remoto Inmediato. Tiempo máx. diagnóstico remoto 30 minutos. Tiempo máx. de restablecimiento del sistema: 4 horas.

**NIVEL 2:** (N2) Disponibilidad 24x365. Tiempo máx. respuesta remoto 2 horas. Tiempo máx. diagnóstico remoto 4 horas. Tiempo máx. de restablecimiento del sistema: 12 horas.

**NIVEL 3:** (N3) Atención en horario laborable (L-J 8h a 17h, V 8h a 14h). Tiempo máx. de respuesta remoto 2 horas laborables. Tiempo máx. de diagnóstico remoto en caso de que aplique 4 horas laborables. Tiempo máx. de resolución máximo 8 horas laborables.

**NIVEL 4:** (N4) Atención en horario laborable (L-J 8h a 17h, V 8h a 14h). Tiempo máx. de respuesta remoto 8 horas laborables. Tiempo máx. de resolución en caso de que aplique 3 días laborables.

*Tabla 1: Tiempos de respuesta máximos.*

## 4.1 Servicio de soporte y gestión remota

El servicio de soporte y gestión remota deberá incluir los siguientes servicios:

- Operaciones de administración y mantenimiento puntual del sistema (servidores, grabadores, nodo, nativa, etc.) tales como creación de scripts de auto diagnóstico, generación de informes técnicos y/o de gestión, atención a los eventos de las consolas de control, registro y análisis de logs, depuración de errores, análisis de requisitos de seguridad o cambios en la configuración, etc.
- Tareas de monitorización remota posterior a una incidencia y/o cambio del sistema y/o bajo petición expresa (chequeo general del sistema, análisis de rendimientos, propuesta de acciones de mejora, creación de perfiles o configuraciones específicas del sistema).
- Informe mensual de gestión del servicio de mantenimiento y coordinación telefónica con los responsables del cliente para acciones de seguimiento y mejora.

## 5. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

La actividad de mantenimiento correctivo es la básica y principal. Consiste en realizar la reparación de los equipos e instalaciones asignadas, ante un aviso de avería y debe terminar siempre con una respuesta de resolución y reposición completa del servicio en el tiempo y forma establecido al efecto.

El plazo máximo de reparación de equipos o material averiado deberá ser, como máximo, de 2 semanas para el 95% de los casos o el tiempo necesario para evitar rotura de stock de ese elemento (lo que ocurra primero). Se considera que hay rotura de stock cuando no hay equipos de un elemento concreto en dependencias de TMB para reponer posibles incidencias.

El contratista será el encargado tanto de recoger el equipo averiado como de su reposición manteniendo siempre el stock en las dependencias de TMB.

Las tareas de mantenimiento serán realizadas, siguiendo los procedimientos que se establezcan entre las partes, el cual contará con todo el equipamiento técnico necesario para el desarrollo de su actividad, así como con la formación suficiente y acreditada, relacionada con los trabajos y elementos a mantener.

Cuando la ejecución de alguna tarea de mantenimiento pueda comportar un corte en el servicio afectado, la misma se ejecutará en condiciones que causen la mínima afección posible, tanto en horario de realización como de duración. Estos deberán ser pactados con TMB.

En el presente acuerdo, no se contempla la realización de intervenciones in-situ para la realización de tareas de mantenimiento, pero sí se solicita al contratista el precio por intervención en el caso de ser requerida por TMB. El importe de estas intervenciones debe incluir los costes de desplazamiento al lugar en el que se produzca la incidencia, uso de vehículos, instrumental y/o pequeños materiales, dietas del personal si aplica y gastos de mano de obra necesarios para la reposición del servicio, etc. No se deben incluir en dicho importe los costes de las nuevas piezas, repuestos y/o materiales (no considerados pequeños materiales) que deban ser utilizados para la reposición del servicio pues estos ya deben estar cubiertos por el presente contrato como mantenimiento correctivo. Estas intervenciones se realizarán dentro de las siguientes 48 horas tras la solicitud de manera oficial (o posteriormente si así lo solicita TMB) y deberán realizarse en la franja horaria y día que indique TMB según las necesidades del servicio. El contratista puede indicar en la oferta conceptos por separado si así lo considera necesario (nocturnidad, etc.).

Es responsabilidad de TMB realizar la planificación de la intervención y facilitar las correspondientes autorizaciones para el acceso a las instalaciones donde se encuentre el equipamiento a revisar. Si pese a estar planificada la intervención, en el momento de la realización de la misma no se pudiese acceder al emplazamiento, el mantenimiento del emplazamiento al que no se pueda acceder se considerará como realizado, salvo que se acuerde entre las partes la realización del mismo en otras fechas.

## 5.1 Mantenimiento correctivo remoto

El contratista debe disponer de un servicio de mantenimiento con capacidad de intervención 365x24 tal y como se ha indicado en el punto 4.

TMB dispone de una serie de accesos vía Citrix disponibles para poder intercambiar información y/o ofrecer acceso restringido a las redes de TMB. Mediante estas comunicaciones se pretende ofrecer a la empresa adjudicataria de un sistema para poder controlar, modificar y/o gestionar los sistemas que son de su responsabilidad.

En el caso del mantenimiento correctivo se pretende que a través del acceso remoto el adjudicatario pueda diagnosticar con más precisión la posible causa y error en el sistema, y si es posible, proceder a su reparación remotamente. Los tiempos mínimos de respuesta para este tipo de servicio están expuestos en la tabla 1.

## 6. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El servicio de mantenimiento preventivo será llevado a cabo por la empresa adjudicataria periódicamente.

Se elaborará un plan de mantenimiento previsto que deberá ser aprobado previamente por TMB.

Se presentará un informe detallando el resultado de las acciones preventivas. Se deberán tener en cuenta los siguientes apartados:

- Análisis de logs del servidor
- Comprobación del estado del sistema
- Comprobación del estado de la red
- Actualizaciones de los equipos
- Etc.

## 6.1 Mantenimiento preventivo en campo

Si fuera necesario, la empresa adjudicataria presentará una propuesta detallada de mantenimiento preventivo local (en campo) a realizar sobre los diferentes equipos. Se requiere una planificación y periodicidad de las tareas siendo éstas en fines de semana, no más de 4 trenes por noche y siempre compaginando con las necesidades derivadas del servicio de Metro. No obstante, se deberá priorizar el mantenimiento preventivo en remoto, minimizando lo máximo posible el trabajo en campo para aquellas tareas que se puedan realizar en remoto.

## 7. MANTENIMIENTO EVOLUTIVO

Se contemplará una bolsa de 700 horas anuales de ingeniería, documentación y desarrollo de software para correcciones y mejoras, que permitan mantener el sistema vivo y actualizado, acorde a las necesidades de TMB.

Dichas horas deberán ser acumulables o de consumo anticipado, de forma que bien puedan no consumirse un año y sumarse a las necesidades de años posteriores, o bien puedan consumirse horas vinculadas a años siguientes, superando las 700h anuales.

En caso de ser necesario, parte de estas horas podrán ser destinadas a la compra de material i/o acciones in-situ en dependencias de TMB.

Las horas de la bolsa solo se pagará si son aceptadas, efectuadas y validadas por TMB.

## 8. OBSOLESCENCIA

El mantenedor deberá garantizar la vigencia en la especificación de todos los equipos en mantenimiento. Deberá por lo tanto ofrecer trabajos de ingeniería para la sustitución de elementos por otros idénticos, o de calidad superior, asegurando compatibilidad entre hardware y software.

Se deberá garantizar la retrocompatibilidad de plataforma y firmware siempre que sea posible, con el objetivo de facilitar tareas de mantenimiento e implantación por ambas partes. Será necesario también documentar todo desarrollo HW y/o SW asociado a dicha re-especificación.

Incluyendo la certificación/homologación de los nuevos equipos y los trabajos correspondientes en caso de ser necesario. En este caso, se deberá incluir elementos compatibles para pruebas de validación (en TMB y laboratorios independientes).

## **9. BOLSA DE REPARACIONES Y STOCK DE MANTENIMIENTO**

La bolsa de reparaciones y stock de mantenimiento tiene un importe fijo anual y tiene como objetivo la reparación de elementos y equipos de menor importe y/o inferior complejidad HW/SW. Este grupo estará formado inicialmente por las antenas, el Codificador de video y el Splitter video.

Al tratarse de elementos de menor importe, el mantenedor deberá valorar la conveniencia de reparar o sustituir el elemento averiado por uno nuevo, siempre que el precio de la reparación supere el 50% del importe de una unidad nueva.

Para el mantenimiento de estos elementos se establecerá una bolsa de reparaciones sobre la que cargar la reparación y/o sustitución de cada uno de los elementos averiados fuera de garantía enviados a reparar. Así pues, en el caso de los elementos de pequeño importe tan sólo se abonará el total de los gastos cargados anualmente en la bolsa de reparaciones.

El importe de las bolsas de reparaciones disponibles para cada año definiéndose su importe anual en el Excel anexo ‘Mediciones Mto REM’. Esta bolsa también podrá utilizarse para la compra de material adicional i/o acciones in situ en dependencias de TMB en caso de ser necesario.

Al inicio del contrato y una vez al año se revisarán los equipos incluidos en esta bolsa, pudiendo añadirse o quitarse de la bolsa respecto al mantenimiento correctivo anual respectivo. En caso de añadirse a la bolsa y eliminarse su conceto de mantenimiento anual, su precio proporcional podrá ser aumentado en la bolsa.

Se puede pasar importe de un año a otro en caso que TMB así lo solicite.

Solo se facturará la parte aceptadas, efectuadas y validadas por TMB en el trimestre correspondiente.

## 10. ELEMENTOS EN GARANTIA

Durante la vigencia del contrato es probable que se aumente o disminuyan el número de equipos a cubrir por el servicio de mantenimiento. Por lo anterior, es necesario que el licitante indique el coste por unidad de cada tipo de equipo. Este importe debe incluir el mantenimiento tanto correctivo del elemento, como de otra índole cubierto por el alcance del presente pliego (preventivo, etc.). La facturación trimestral se ajustará a estos costes y número de equipos disponibles en cada momento.

Todas las reparaciones deberán tener una garantía de 6 meses de materiales y mano de obra. Además, contratista y TMB deberán consensuar los procedimientos de verificación de las reparaciones, con la finalidad de aumentar la fiabilidad a nivel particular, repercutiendo en el global del sistema.

## 11. EQUIPO DE TRABAJO

El contratista se compromete a disponer de personal de servicio cualificado para cumplir con sus obligaciones, acordadas en la presente contratación.

Para una correcta gestión de la asistencia, el contratista deberá nombrar un jefe de proyecto de mantenimiento que coordine y priorice trabajos con TMB, se programen reuniones de seguimiento, se consensuen informes, etc.

## 12. CONDICIONES GENERALES DE PRESTACIÓN DE SERVICIO

La empresa adjudicataria se compromete a aplicar las normas de seguridad y operación para trabajar en todas las dependencias de FMB.

TMB podrá inspeccionar, en cualquier momento durante la vigencia del contrato, por sí mismo o a través de una entidad ajena, el cumplimiento de todas las obligaciones reflejadas en el pliego.

La empresa adjudicataria realizará los servicios sujetos al ámbito de la aplicación del presente pliego, bajo su única responsabilidad, respondiendo delante de TMB de la correcta ejecución de estos. La aprobación o modificación por TMB de los documentos técnicos elaborados por la empresa adjudicataria no libera a ésta de su responsabilidad que en ningún caso será compartida con TMB.

A más a más, la empresa adjudicataria será responsable de los daños y perjuicios que se puedan ocasionar tanto a terceros como a TMB con motivo u ocasión de la prestación de servicio que se pacten y en particular, deberá de indemnizar a ésta en casos de deterioros o averías en edificios instalaciones, máquinas, equipos o inmobiliario por causas imputables al personal de esta empresa.

## 13. CONSIDERACIONES ADICIONALES

En caso de que una incidencia transcienda a los niveles superiores, la empresa adjudicataria contará con personal técnico cualificado, con la certificación correspondiente, y que trabaje directamente y conjuntamente con el fabricante para poder resolver incidencias de cualquier grado de dificultad.

A más a más, se acreditará toda la documentación que sea testimonio de un apoyo tanto técnico como en la reparación de los equipos objeto del mantenimiento entre cada fabricante y la propia empresa adjudicataria.

De todas maneras, la empresa adjudicataria continuará siendo la responsable en primer término para la prestación del servicio.

## 14. PENALIZACIONES

El contratista deberá incluir una o varias cláusulas de penalización por incumplimiento de contrato, según sus directrices habituales, a fin de que TMB pueda valorarla, y en caso de inconformidad, negociar las condiciones a lo largo del proceso de contratación.

## 15. GESTIÓN DE LA INCIDENCIA

Al principio de la contratación se deberá definir el procedimiento de gestión de las incidencias, averías, consultas, peticiones técnicas, etc. No obstante, a continuación, se describe a grandes rasgos el proceso relacionado con las incidencias.

### 15.1 Notificación de la incidencia

La notificación de una incidencia, error en el sistema o componentes podrá ser notificada a través de Operación de Tecnologías de Negocio (OTN), Mantenimiento de Material Móvil (MM) o personal del área de tecnología relacionado con el sistema.

De forma general, una incidencia siempre irá identificada con un número de incidencia que es el que ha de utilizar la empresa mantenedora para sus notificaciones a TMB así como para la realización del informe de incidencia (si procede) e informe de seguimiento periódico.

Las intervenciones realizadas para la solución de problemas se documentarán de acuerdo con el formato propuesto por el adjudicatario y aceptado por TMB.

El personal de TMB establecerá la gravedad del problema, y colaborará con el personal de la empresa adjudicataria a la identificación del problema y su acción correctiva. Asociado a este soporte se incluirá una descripción de la evolución de la incidencia, así como el intercambio de información (ficheros de error, logs...) que se produzcan durante la resolución de esta.

La empresa adjudicataria será responsable del registro, mantenimiento y actualización del diario de incidencias durante el periodo de mantenimiento. TMB deberá poder consultar en todo momento el estado de la incidencia.

## **15.2 Seguimiento de la incidencia**

El departamento OTN está orientado a cliente. Eso significa que una parte importante de su trabajo consiste en actualizar el estado y la previsión de resolución de una incidencia, especialmente si es crítica.

Es especialmente importante que la empresa mantenedora tenga constancia en la gestión de las comunicaciones con OTN para que en todo momento se conozca el estado de la incidencia.

Por este motivo, si una incidencia de nivel alto (Nivel 1 y 2 de la Tabla 1) se alarga en el tiempo, la empresa mantenedora realizará de forma autónoma comunicaciones con OTN cada 30 minutos como máximo.

A la finalización de una incidencia, se enviará el cierre de ésta con la descripción completa de las acciones realizadas para su resolución.

Eventualmente se podrá solicitar un informe explicativo de la incidencia.

## **15.3 Reuniones periódicas e informes**

Se realizarán reuniones con una periodicidad inicial mensual que podrá ser ampliada en el caso que los integrantes del Modelo de Operación así lo decidan (estabilización del servicio).

A estas reuniones, el proveedor deberá presentar un informe donde se detalle entre otros el listado de las incidencias atendidas en ese periodo, indicando el tiempo de resolución, los síntomas y causas y las acciones resolutivas y explicaciones más detalladas para aquellas incidencias más relevantes. También se deberá tener en cuenta indicadores relacionados con fiabilidad, MTBF, desgloses por tipo de equipo y ámbito, etc. que den una visión general y sintetizada del estado del mantenimiento. El formato

y contenido del informe se definirá al inicio del contrato y se podrá adaptar durante la vigencia del mismo si se detecta deficiencias o mejoras.

Para las incidencias en que TMB lo requiera, se generará un informe detallado aportando la cronología de la incidencia y las acciones realizadas, así como la documentación anexa que se considere oportuna (esquemas, logs de configuración, et.).

## ANEXO I. RELACIÓN DE EQUIPOS A MANTENER

El contratista podrá aportar recomendaciones a TMB para el redimensionado del stock de repuestos en el periodo de prestación del servicio de mantenimiento, basándose para ello en la evolución de la propia red, la experiencia de servicio en el mantenimiento y el ciclo de vida comercial de los repuestos almacenados.

El sistema CCTV está formado por los siguientes equipos:

### SERVIDORES

Host	IP	Descripción
<b>S-METROCCTV1</b>	10.161.92.249	Entorno SGR Producción
<b>S-METROCCTV1</b>	10.161.87.249	Entorno TFR Producción (Réplica IP SRM)
<b>S-DESMETROCCTV1</b>	10.161.51.10	Entorno TFR Desarrollo
<a href="\\s-tmbnassgr\\cctvmetro">\\s-tmbnassgr\\cctvmetro</a>		Share NAS VIDEOS

**HARDWARE EMBARCADO a fecha 2025**

Grosso modo, la cantidad de equipos embarcados a mantener son:

	Lantech 5408T M12	DVR-EGRU	Nodo	Antena MIMO WIFI	Antena WWAN-LTE	Codifi. Axis	Splitter	Cámara Vivotek	Conver. 72/24V	Monitor	Cámara Axis	Conver. I/O	Conv. MVB a ETH	R-PAU	EGRU 128 Gb	switch 16b	Monitor IP	Consola vhmi	Conver. 72Vdc-24Vdc 120W	Lantech 5408T M23
Serie 5000/6000	5	2	2	2	2	7	18	0	2	0	0	0	1							
Total	49	245	98	98	98	343	882	0	98	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0	
Serie 500	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	10	2	1							
Total	3	6	6	6	6	0	0	6	6	6	30	6	3	0	0	0	0	0	0	
Serie 2100	5	2	2	2	2	0	0	2	2	2	16	2								
Total	15	75	30	30	30	30	0	0	30	30	240	30	0	0	0	0	0	0	0	
Serie 9000	5	2	2	2	2	7	16	2	2	0	0	0	1							
Total	30	150	60	60	60	210	480	60	60	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	
Serie 7000/8000	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0								
Total	50	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Serie ck5/ck6	0	2	2	2	2			2	0	0	20	0	1	1	1	2	34	2	2	
Total	10	0	20	20	20	20	0	0	20	0	200	0	10	10	10	20	340	20	20	
<b>TOTAL INSTALADO</b>	<b>476</b>	<b>314</b>	<b>314</b>	<b>314</b>	<b>314</b>	<b>553</b>	<b>1362</b>	<b>116</b>	<b>194</b>	<b>36</b>	<b>470</b>	<b>36</b>	<b>89</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>340</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	
Stock	39	19	19	11	9	199	670	5	10	2	12	1	5	1	1	9				
<b>TOTAL inst+stock</b>	<b>515</b>	<b>333</b>	<b>333</b>	<b>325</b>	<b>323</b>	<b>752</b>	<b>2032</b>	<b>121</b>	<b>204</b>	<b>38</b>	<b>482</b>	<b>37</b>	<b>94</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>29</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	

No obstante, la oferta se debe realizar para los equipos que se encuentren en el parque de equipos entregados a TMB en ese momento que estén operativos más stock y posibles bancos de pruebas.

## ANEXO II. RELACIÓN DETALLADA DE LOS CENTROS

A continuación, se muestran los centros de trabajo y depósitos principales:

Centro	Dirección
<b>Sagrera (CCM y CSPC)</b>	Josep Estivill, 47 08027 Barcelona
<b>Santa Eulàlia (MM L1)</b>	Carrer Santiago Ramon y Cajal, 2 08902 L'Hospitalet de Llobregat
<b>Triangle (MM L2)</b>	C/ Jaume Brossa s/n 08030 Barcelona
<b>Sant Genís (MM L3)</b>	Basses d'Horta, sense núm. 08025 Barcelona
<b>Roquetes (MM L4, L11)</b>	Fenals, 9 08033 Barcelona
<b>Vilapicina (MM L5)</b>	Passeig Fabra i Puig, 286 08031 Barcelona

## ANEXO IV. HARDWARE EMBARCADO 2029

	Lantech 5408T M12	DVR-EGRU	Nodo	Antena MIMO WIFI	Antena WWAN LTE	Codifi. Axis	Splitter	Cámara Vivtek	Conver. 72/24V	Monitor	Cámara Axis	Conver. I/O	Conv. MVB a ETH	R-PAU	EGRU 128 Gb	switch 16b	Monitor IP	Consola vhmi	Conver. 72Vdc-24Vdc 120W	Lantech 5408T M23	Sintrones	
Serie	5000	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	20	0	1	0	0	7	34	2	0	0	2
Total	39	0	0	0	78	78	0	0	78	0	0	780	0	39	0	0	273	1326	78	0	0	78
Serie	6000	5	2	2	2	2	7	18	0	2	0	0	0	1								
Total	10	50	20	20	20	20	70	180	0	20	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Serie	500	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	10	2									
Total	3	6	6	6	6	6	0	0	6	6	6	30	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Serie	2100	5	2	2	2	2	0	0	2	2	2	16	2									
Total	15	75	30	30	30	30	0	0	30	30	30	240	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serie	9000	5	2	2	2	2	7	16	2	2	0	0	0	1								
Total	30	150	60	60	60	60	210	480	60	60	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
Serie	7000/8000	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0									
Total	50	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serie	ck5/ck6	0	2	2	2	2		2	0	0	20	0	1	1	1	2	34	2	2	3	0	
Total	10	0	20	20	20	20	0	0	20	0	0	200	0	10	10	10	20	340	20	20	30	0
<b>TOTAL INSTALADO</b>		231	216	216	294	294	210	480	194	96	36	1250	36	79	13	10	293	1666	98	20	30	78
Stock		39	18	19	11	9	199	670	5	10	2	12	1	5	1	1						16
<b>TOTAL inst+stock</b>		270	234	235	305	303	409	1150	199	106	38	1262	37	84	14	11	293	1666	98	20	30	94

