



**ctb**

bizkaiko garraio partzuergoa  
consorcio de transportes de bizkaia

Diligencia: para hacer constar que el presente documento ha sido aprobado por la Dirección Gerencia del Consorcio de Transportes de Bizkaia en fecha: 2017ko maiatzaren 12a (2017)

Eginbidea: Zera jasota gera dadin ondoren alpatzen den datan Bizkaiko Garraio Partzuergoaren Zuzendaritza Nagusiak agiri hau onartu duela:

Doy fé.

Fede ematen dut.

Data/Fecha: Bilbao (n) 2017/05/12  
Idazkari nagusia/El secretario general



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARA LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA  
DE LAS UNIDADES DE TREN DE LA SERIE 500 DEL METRO  
BILBAO**

Mayo 2017

CTB-2445-17



## INDICE

1.	OBJETO DEL CONCURSO.....	3
2.	ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.....	4
3.	LIMITACIONES DEL SISTEMA.....	7
4.	SOLUCIÓN ADOPTADA .....	9
5.	ALCANCE DEL PLIEGO.....	13
6.	EXCLUSIONES DEL PLIEGO.....	15
7.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	16
8.	NORMATIVA APLICABLE.....	21
9.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.....	22
10.	PLAZO.....	24
11.	GARANTÍA.....	25
12.	MANTENIBILIDAD .....	26
13.	PRESUPUESTO .....	27
ANEJO 1.....		30



## 1. OBJETO DEL CONCURSO

El presente concurso tiene por objeto la remodelación del sistema CCTV de las Unidades de Tren de la serie 500 de Metro Bilbao, actualmente en explotación.

La actualización del sistema ha sido prevista en 2 fases. La primera de ellas, que ya ha sido llevada a cabo, ha consistido en la modernización de las cámaras de vídeo existentes según lo indicado en el "*Pliego de prescripciones técnicas para el suministro de cámaras de vídeo para el sistema CCTV de las unidades de tren de la serie 500 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao*". En dicha fase, se han sustituido las antiguas cámaras en B/N analógicas tipo "board camera" por cámaras analógicas en color tipo domo.

La segunda fase, alcance del presente pliego, tiene por objeto la modernización del resto de la instalación actual eliminando aquellos equipos obsoletos como el conmutador secuencial y utilizando las características del videograbador en su lugar para el transporte de las imágenes de las cámaras hasta los monitores.

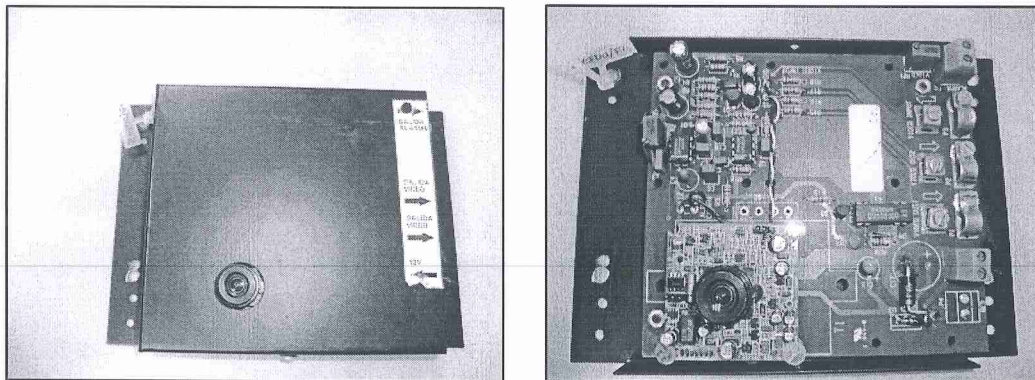


## 2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

El sistema de video-vigilancia embarcado actualmente en las 24 unidades de tren de la serie 500 de Metro Bilbao está obsoleto y no cumple con los estándares de calidad del suburbano. Siendo esta una instalación crítica para la seguridad, es necesario llevar a cabo una actualización de la misma.

El sistema original que se montó en la Unidad de Tren 500 (año 1995), estaba formado por los siguientes elementos:

- Dos cámaras de vídeo en B/N con derivador por cada coche situadas en la parte delantera y trasera del mismo. Marca IKUSI modelo DV2-DET (existen versión normal e invertida).



*Figura 1: Cámara de vídeo y derivador de las UT500*

- Un conmutador secuencial de video de 10 canales por cabina. Marca IKUSI modelo SC5+5 FAR 15/150W.



- Dos monitores en B/N CRT de 4,5" por cabina.
- Un panel de mando del conmutador secuencial por cabina.
- Cableado de la señal de video a lo largo de todo el tren mediante cable coaxial flexible RG59. La conexión entre coches se hace a través de la botonera de los acoplamientos semi-permanentes.

Posteriormente se han realizado algunas actualizaciones sobre el sistema original:

- En las cabinas, el conjunto de los dos monitores en B/N más el panel de mando del conmutador secuencial fue sustituido en el año 2002 por un módulo de visualización de 2 monitores color LCD-TFT 5,6". Marca IKUSI modelo 2TFT 5,6, idéntico al incorporado de serie en las UT550.
- En los remolques de las unidades 500 de 5 coches (UTs 512 a 524) en lugar de cámaras de video en B/N con derivador, se han instalado cámaras en color con el derivador separado, del mismo tipo que incorporan de origen las UT550 (ambos componentes marca IKUSI, modelo cámara MCC-PCC22, modelo derivador DVTREN).
- A lo largo del año 2012 se ha instalado en cabina 3 un grabador digital de video de 12 canales marca VERINT modelo mDVR-12R.

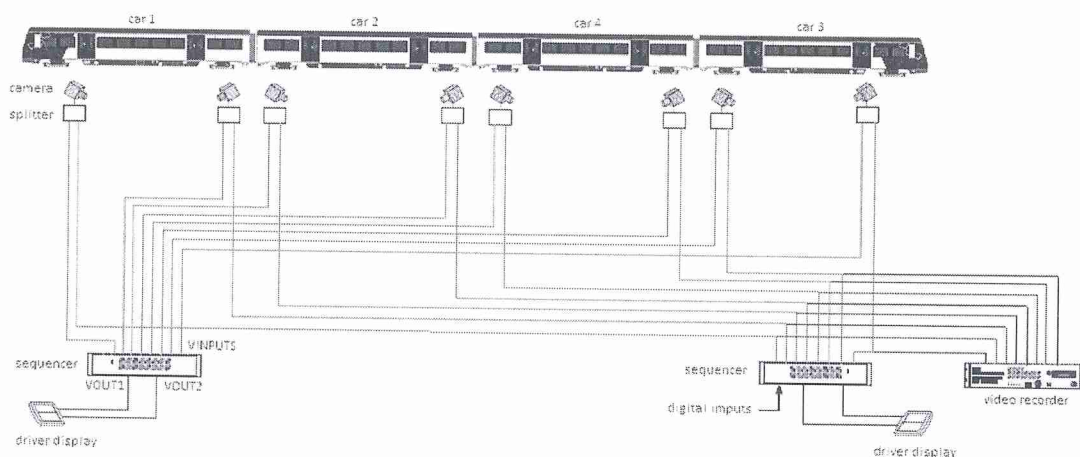
Recientemente, como se ha mencionado anteriormente, en la Fase 1 de la modernización del sistema CCTV de las unidades de tren de la serie 500 se han sustituido las antiguas cámaras en B/N por cámaras analógicas en color tipo domo anti vandálicas con CCD 1/3" de 2 ópticas diferentes (4,3 y 2,5). Con esta acción se pretendía resolver el problema más acuciante de la mala calidad de la imagen debido al deterioro de las cámaras de video originales.



En esta primera fase, se ha mantenido el derivador, para bifurcar la señal hacia los dos conmutadores secuenciales existentes (uno en cada cabina) y mantener la visualización por el conductor en los monitores.

Para ello se han desconectado las cámaras originales “board camera” del derivador y se han conectado al mismo punto las nuevas cámaras domo mediante un latiguillo coaxial.

A continuación se incluye una imagen esquemática de la situación actual indicada:



*Figura 2: Situación actual del sistema CCTV*



### 3. LIMITACIONES DEL SISTEMA

El sistema actual instalado en las unidades de tren de la serie 500 sigue presentando varias limitaciones, algunas debidas al diseño y otras debidas al envejecimiento de sus componentes.

- Relativas al diseño de sistema cámara+derivador:
  - El derivador no permite un ajuste independiente de la ganancia de las dos salidas de video, lo que no permite compensar la diferente longitud del cableado hacia una y otra cabina en función de la ubicación de la cámara.
  - El método de conexión del cable de vídeo al conjunto cámara + derivador es mediante brida y tornillo. Este sistema ofrece una menor calidad de conexión frente al sistema de conexión mediante conector coaxial.
- Relativas al diseño del cableado de la señal de video:
  - El método de conexión del cable de vídeo al conjunto cámara + derivador mediante brida y tornillo con los inconvenientes señalados en el párrafo anterior.
- Relativas al envejecimiento de los componentes y antigüedad del sistema:
  - Conmutador secuencial de video: No es posible adquirir como repuesto el conmutador secuencial de video. En los últimos equipos enviados a reparar a IKUSI, se ha informado de la obsolescencia de un componente que hace imposible su reparación.
  - En cabina 3, el conexionado de las entradas del grabador de video se ha realizado mediante derivadores tipo "T", sin adaptación de la



impedancia de la señal, lo que afecta a la calidad de las señales registradas en el grabador y mostradas en los monitores.







#### 4. SOLUCIÓN ADOPTADA

En primer lugar, aprovechando que el grabador de video instalado por CAF en cabina 3 en el año 2012 dispone de dos salidas de video (VOUT1 y VOUT2), con la configuración adecuada, pudiendo realizar la función de secuenciador, permite así la sustitución del conmutador secuencial descatalogado. Para ello, será necesario modificar la configuración del grabador actual para permitir la funcionalidad requerida.

En segundo lugar, se instalará un segundo videograbador digital en cabina 1. Al no ser posible instalar uno del mismo modelo que el de cabina 3, por encontrarse éste obsoleto, se suministrará un nuevo modelo de videograbador para la cabina 1 con, al menos, los siguientes requisitos mínimos:

- 12 ó más entradas de video analógicas. El conexionado de dichas entradas deberá realizarse a través de conectores BNC.
- 2 salidas de video analógicas configurables mediante programación. Formará parte del alcance, la herramienta software de programación así como los manuales de uso correspondientes.
- Disco duro extraíble de al menos, como mínimo, 500 GB.

A este videograbador se cableará la señal de una sola cámara de cada uno de los coches (por ejemplo, las de las cámaras orientadas hacia la cabina opuesta), permitiendo prescindir del derivador.

De las dos salidas de cada videograbador, la primera (VOUT1) se cableará al primer monitor del módulo de visualización de la propia cabina. La segunda (VOUT2), se enviará al segundo monitor del módulo de visualización de la cabina contraria.



El cable empleado para transmitir la señal hasta la cabina contraria se obtendrá uniéndolo los dos cables que salen actualmente del derivador de la cámara más próxima a la cabina propia y conectándolo a la salida (VOUT2).

Las órdenes de parada y marcha de secuencia de cámaras dada por el conductor para fijar la imagen correspondiente a una cámara en los monitores serán transmitidas desde el módulo de visualización por dos vías:

- Directamente al grabador de la propia cabina.
- A través del SICAS al grabador de la cabina contraria. Para ello se ha modificado el programa PLC del SICAS para permitir esta funcionalidad.

Las órdenes de parada de secuencia de cámaras por activación de un tirador de alarma serán transmitidas a ambos grabadores para mostrar en los monitores las imágenes de las cámaras correspondientes al coche afectado.

Aprovechando las posibilidades de configuración del grabador como conmutador secuencial, se incluye en el objeto el suministro de dos cámaras de visión frontal (una por cabina) para poder implementar la función de “cámara de marcha atrás.

A continuación, a modo aclaratorio, se incluyen esquemas tanto de la situación actual existente y situación final a adoptar así como un detalle de la utilización de VOUT del videograbador en lugar del secuenciador.

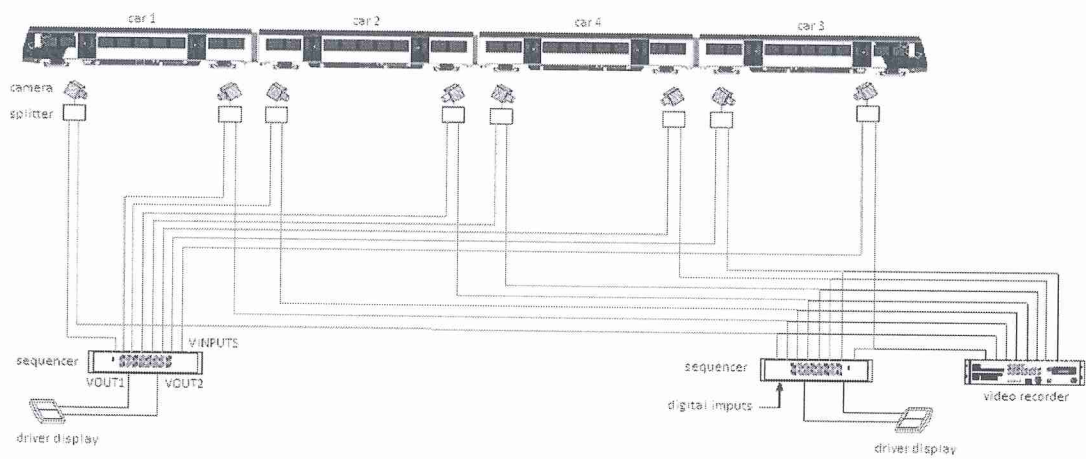


Figura 3: Situación actual del sistema CCTV

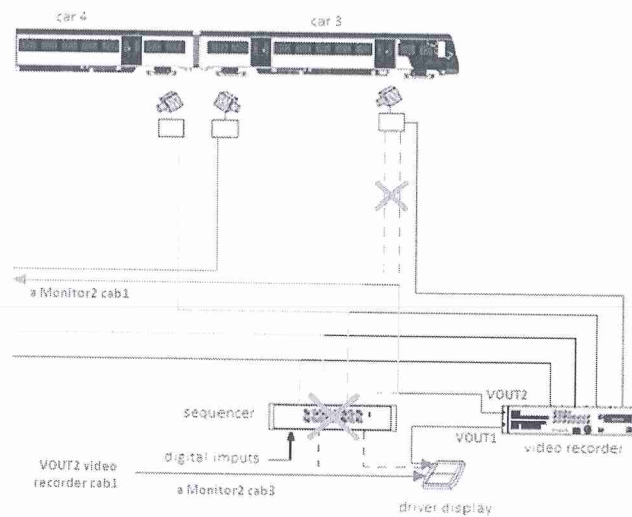
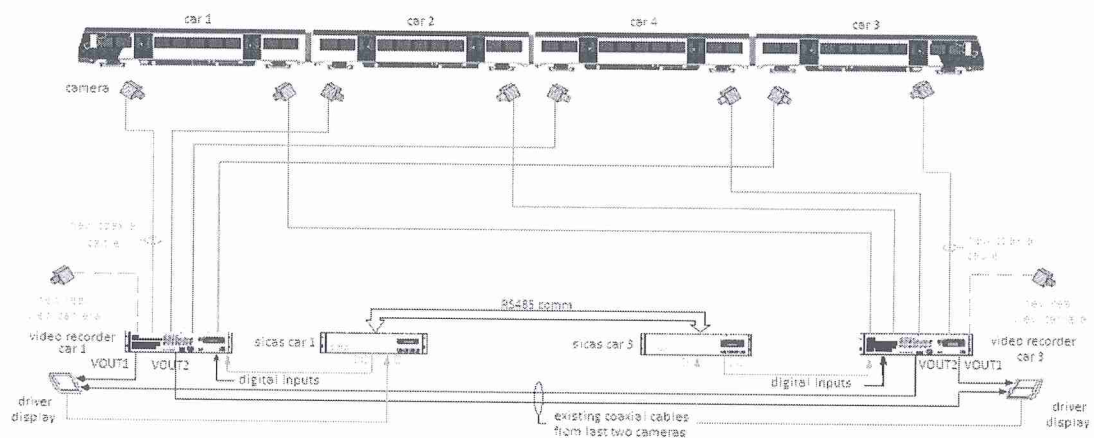


Figura 4: Utilización de VOUT2 del videgrabador en lugar del secuenciador



*Figura 3: Solución final a adoptar*

Adicionalmente a lo anteriormente comentado, el sistema de videovigilancia de las unidades incluirá la funcionalidad de extracción remota de imágenes de los videograbadores (tanto el nuevo como el actual) mediante conexión WIFI.

Para ello se realizará la ingeniería y se suministrará e instalará el equipamiento necesario embarcado en tren. Dicha extracción se realizaría a demanda por parte del PMC cuando la unidad se encuentre retirada en cualquiera de los talleres o apartaderos.

El sistema de extracción coexistirá con la posibilidad de extracción local mediante conexión al videograbador y mediante extracción física del disco duro.



## 5. ALCANCE DEL PLIEGO

El alcance del pliego contempla lo siguiente:

- Suministro, instalación, conexionado, pruebas y puesta en marcha de un videgrabador para cabina 1 por cada unidad de tren, con 12 ó más entradas de video analógicas. Deberá disponer de 2 salidas de video analógicas configurables mediante programación y un disco duro extraíble de, al menos, 500GB. El conexionado de dichas entradas deberá realizarse a través de conectores BNC. En total serán 24 videgrabadores.
- Modificación de la configuración del videgrabador actual modelo VERINT, incluyendo todo el software de programación necesario para que pueda funcionar a modo de conmutador secuencial, así como suministro de los manuales de utilización de dicha herramienta.
- Ingeniería y equipamiento necesario para la dotación en ambos videgrabadores (actual y nuevo) de la función de extracción remota de imágenes de los videgrabadores mediante conexión WIFI
- Suministro de 2 cámaras de visión frontal (una por cabina) para cada unidad de tren, para actuar como cámaras de marcha atrás. En total serán 48 cámaras.
- Suministro de nuevo cableado de video coaxial (Cámaras de visión frontal de cada una de las cabinas, cámara más cercana a nuevo videgrabador de cada cabina), cableado de control de cada cabina (SICAS-Nuevo videgrabador y SICAS-Driver display) y del conjunto de latiguillos necesarios para realizar el nuevo conexionado.

Además de suministrar el material necesario para realizar la actualización del sistema, será necesario proporcionar un servicio de supervisión y asistencia para la puesta en



marcha de la primera unidad así como la realización de un conjunto de cursos de formación para el personal de Ingeniería de Metro Bilbao relativa a la programación de ambos videograbadores, junto con el suministro de la documentación correspondiente.





## 6. EXCLUSIONES DEL PLIEGO

A continuación se listan los trabajos que quedan fuera del alcance de este pliego y que han sido o serán realizados por Metro Bilbao:

- Retirada de los secuenciadores actuales
- Supresión y retirada de los derivadores de acceso a las cámaras
- Instalación/desinstalación del conjunto de cableado necesario así cómo conexionado del mismo.
- Modificación del conexionado de las entradas del grabador de video en cabina 3. Actualmente está realizado mediante derivadores tipo "T".
- Programación del PLC del SICAS para permitir la transmisión de órdenes de parada y marcha de secuencia de cámaras.
- Instalación fija para dar cobertura WIFI a los talleres y apartaderos
- Conexión de los apartaderos con PMC
- Desarrollo de aplicaciones SW en el PMC



## 7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El material a suministrar por el ofertante deberá cumplir las siguientes características técnicas mínimas:

### 7.1 Videograbadores

Entradas de vídeo	12 o más entradas analógicas
Salidas de vídeo	2 salidas analógicas configurables mediante programación
Almacenamiento	Disco duro extraíble de al menos 500 GB

#### 7.1.1 Descripción funcional

Cada videograbador debe grabar permanentemente las imágenes de todas las cámaras conectadas a él. En operación normal, cada videograbador debe enviar secuencialmente las imágenes de las cámaras conectadas a él a través de sus salidas de video:

- VOUT1 al monitor 1 del panel de visualización de la misma cabina.
- VOUT2 al monitor 2 del panel de visualización de la otra cabina.

Las imágenes de cada cámara deben permanecer en las salidas durante X segundos (configurable según decisión del explotador) antes de ser reemplazadas por la siguiente cámara y deben ser identificadas en los monitores con etiquetas con el siguiente formato:

CAMn-CARm

- Cuando un videograbador reciba un comando “stop sequence” de la cabina local (señal LOCAL STOP1=ON) o de la cabina opuesta (señal REMOTE STOP2=ON)





deberá parar la secuencia de vídeo en su salida, enviando permanentemente la imagen de la cámara actual.

- Cuando un videgrabador reciba un comando de “passenger alarm” (ALARM CARm=ON), de hecho serían los dos videgrabadores a la vez, se debe detener la secuencia de vídeo, enviando permanentemente la imagen de la cámara perteneciente al coche en el que se ha activado la alarma. La secuencia será reanudada cuando el comando de “passenger alarm” termine (ALARM CARm=OFF). Esta función debe tener la prioridad más alta.
- Cuando un videgrabador reciba un comando “zero speed” (señal ZERO SPEED=ON) debe enviar permanentemente a través de las salidas la imagen de la primera cámara del coche en el que está montada. Esta situación debe mantenerse hasta que el comando “zero speed” termine (signal ZERO SPEED=OFF) o el videgrabador reciba un comando “reanudar” (señal RESUME=ON). En este último caso, la función no será activada de nuevo hasta que la señal ZERO SPEED vuelva a estar OFF y ON de nuevo.
- Cuando un videgrabador reciba un comando “reward drive” (señal RW DRIVE=ON) debe enviar permanentemente la imagen de la cámara frontal conectada a él, para que sea mostrada en el monitor inferior (2) de la cabina opuesta.

Se deberá entregar la hoja de especificaciones detallada en el Anejo 1 debidamente cumplimentada con las características del videgrabador propuesto.



## 7.2 Cámaras frontales

Cámara de vídeo analógica frontal en color para actuar a modo de cámara de marcha atrás.

Las cámaras han de ser específicas para la función de cámara frontal, incluyendo iluminación tipo IR.

Como características principales, como mínimo, cumplirán:

Sensor	1/2.7" HD)
Optica	3.6, 8 mm
Iluminación	IR LED
Angulo	Pan 350°
Sensibilidad	0,2 Lux (Color) y 0,05 Lux (blanco/negro)
Standar de compresión video	H.264 (ISO/IEC 14496-10)
Salida de Vídeo	Ethernet
Cumplimiento Normativa	EN50155, EN50121-3-2, EN61373, EN45545-2
Temperatura de utilización	-40°C a +85°C (de acuerdo con EN50155TX)
Potencia máxima	8 W
Indice de protección	IP 66



MTBF	100.000 horas
------	---------------

Dado que las cámaras van a ir instaladas en el techo de los coches, será requisito indispensable, que el diseño de la cámara permita el ajuste de la orientación de la lente sin tener que desmontar la cámara de su punto de fijación.

Se deberá entregar la hoja de especificaciones detallada en el Anejo 1 debidamente cumplimentada con las características de las cámaras de visión frontal propuestas.

### **7.3 Sistema de función de extracción remota de imágenes vía WIFI**

El sistema de función de extracción remota de imágenes vía WIFI deberá coexistir con la posibilidad de extracción local mediante conexión al videograbador y mediante extracción física del disco duro.

### **7.4 Embalaje y etiquetado**

Todo el material suministrado irá debidamente protegido por un embalaje protector adecuado y provisto de una etiqueta en la que figure como mínimo los siguientes datos:

- Código de artículo
- Número de serie



## 7.5 Cableado y Conectores

Los cables de vídeo deberán tener una longitud mínima adecuada y suficiente para la correcta instalación en cada una de las cámaras y llevarán instalados:

- Conector de vídeo tipo BNC hembra.
- Conector de alimentación con contactos macho y conexión por tornillo o lengüeta tipo cepo. Se suministrará además el conector de alimentación complementario (hembra).

Dimensiones máximas de conector de alimentación: 26 mm. De ancho x 20 mm. De alto, para permitir su alojamiento en el canal donde irá ubicado.

El cableado de control será el adecuado para ejecutar la funcionalidad indicada de acuerdo a las características del equipamiento a suministrar.



## 8. NORMATIVA APLICABLE

El equipamiento ofertado deberá garantizar el cumplimiento de la normativa aplicable para equipamiento embarcado en aplicaciones ferroviarias. En concreto se deberá certificar al menos el cumplimiento de las siguientes normas:

EN50155	Aplicaciones ferroviarias. Equipos electrónicos utilizados sobre material rodante.
EN50121-3-2	Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-2: Material rodante. Aparatos.
EN61373	Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Ensayos de choque y vibración.
EN45545-2	Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 2: Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes.  Se aceptarán como alternativa normas nacionales europeas de comportamiento frente al fuego.



## 9. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

La oferta técnica deberá incluir los siguientes documentos identificando cada uno de ellos con una portada con lengüeta. Su contenido se limitará exclusivamente al desarrollo del concepto que se solicita:

1. Descripción de características técnicas de videgrabadores y cámaras de visión frontal y hoja de datos cumplimentada según anejo 1 del presente PPT. Fichas técnicas u hojas de características de todo el material a suministrar (equipos, cámaras, etc.).
2. Planos de dimensiones de los equipos.
3. Descripción de actuaciones necesarias y herramienta software de programación del videgrabador para que pueda funcionar a modo de conmutador secuencial, así como los manuales de uso de dicha herramienta.
4. Descripción de actuaciones necesarias y equipamiento necesario para la extracción remota de imágenes vía WIFI.
5. Propuesta de plan de asistencia y supervisión para la puesta en marcha en la primera unidad a modo de prototipo
6. Propuesta de planning de cursos de formación y documentación a entregar para la formación del personal de Metro Bilbao.
7. Plazo de Suministro de los equipos y ejecución de las actividades. Plan de actividades global considerando el conjunto de las unidades de tren.
8. Certificado de cumplimiento de la normativa aplicable especificada en el capítulo 8 del presente pliego "Normativa Aplicable".
9. Plan de Mantenibilidad, incluyendo compromiso de suministro indicado en el apartado correspondiente del presente pliego. Se incluirá listado de repuestos



necesarios para el correcto mantenimiento del sistema durante los primeros años. Este listado especificará elementos con marca y modelo comercial.

10. Toda la documentación técnica del equipamiento que pueda ser necesaria para facilitar las labores de instalación y mantenimiento.



## 10. PLAZO

Se establece un plazo máximo para el contrato de tres meses (3).





## 11. GARANTÍA

En plazo de garantía ofertado tendrá un mínimo de dos (2) años.



## 12. MANTENIBILIDAD

El ofertante deberá garantizar un plazo de mantenibilidad de al menos 10 años, durante el cual, se compromete a suministrar el mismo equipo o uno equivalente actualizado de características similares, y compatible con la instalación existente.



### 13. PRESUPUESTO

El Presupuesto para la actualización del sistema CCTV de las unidades de tren de la serie 500 de Metro Bilbao, que tiene carácter de máximo, asciende a la siguiente cantidad (incluido 21% IVA):

TOTAL IVA INCLUIDO	150.000,00 €
--------------------	--------------

Las ofertas económicas aportarán los datos de precios unitarios de acuerdo a las unidades de obra recogidas en la siguiente tabla:

Partida		Descripción	Uds.	Importe	Total
1	Ud.	Suministro, instalación, conexionado, pruebas y puesta en servicio de videograbador según especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas.	24		
2	Ud.	Suministro en dependencia de MB de cámaras frontales según especificaciones del Pliego de prescripciones Técnicas.	48		



3	Ud.	Modificación de la configuración y nuevas herramientas software de programación o actualización de las existentes del videgrabador existente para adaptación al nuevo sistema CCTV según especificaciones del Pliego de prescripciones Técnicas.	24		
4	Ud	Ingeniería y equipamiento para función de extracción remota de imágenes vía WIFI	48		
5	Ud.	Servicio de supervisión y asistencia para la puesta en marcha de la primera unidad de tren	1		
6	Ud.	Servicio de formación del personal de Ingeniería de Metro Bilbao junto con la documentación correspondiente.	1		
7	P.A	Cableado y conexiones	1.		
TOTAL					
IVA (21%)					
TOTAL					



Además de la oferta económica basada en el desglose de partidas anteriores, las ofertas incluirán un listado de repuestos necesarios para el correcto mantenimiento del sistema durante los primeros años. Este listado especificará elementos con marca y modelo comercial, unidades aconsejadas y precio unitario de cada elemento.



## ANEJO 1

### Tabla de Especificaciones Videograbadores

Marca y modelo	
Nº Ent. de video analógicas	
Nº Sal. de video analógicas	
Nº Sal. digitales	
Capacidad Disco duro (GB)	
Tensión de alimentación	
Rango de temperaturas (°C)	
Consumo (W)	
Material y color de carcasa	
Dimensiones (WxH)	
Peso	
Protección IP	
Conector de alimentación (marca y modelo)	
Normas	



Tabla de Especificaciones Cámaras de visión frontal

Marca y modelo	
Carcasa	
Color carcasa	
Sensor	
Lente	
Angulo de visión	
Iluminación IR	
Píxeles totales (HxV)	
Píxeles efectivos (HxV)	
Sincronización	
Frecuencia	
Resolución horizontal	
Sensibilidad (color/BN)	
Relación señal/ruido	



Rango de ajuste horizontal (°)	
Rango de ajuste vertical (°)	
MTBF (horas)	
Tensión de alimentación	
Rango de temperaturas (°C)	
Consumo (W)	
Material y color de carcasa	
Dimensiones (WxH)	
Peso	
Protección IP	
Alarmas	
Conector de alimentación (marca y modelo)	
Normas	