

Pantallas información Collblanc

Pliego Prescripciones Técnicas

Sara Alvarez Garcia
Tècnic Responsable de Projectes de Tecnologia

ÍNDICE

1. Introducción y alcance general	4
4.1. Cumplimiento de las condiciones técnicas mínimas	4
2. Definición general de la solución	5
3. Requerimientos Generales	7
4. Requerimientos de Arquitectura	10
5. Requerimientos Funcionales	12
6. Requerimientos Técnicos	19
10.1. Pantallas panorámicas	19
10.2. CPU de control	20
10.3. Conjunto final general: Carcasa, Soporte de pantallas y otros	28
7. Requerimientos Implantación	33
8. Requerimientos de Mantenimiento, Operacionales y gestión tecnológica	38
9. Requerimientos Seguridad y normativas	50
10. Requerimientos de Integración	53
11. Requerimientos Sistemas Centrales	56
12. Requerimientos de Gestión del proyecto	59
13. Medio ambiente	66
14. Electronic Watch	67
15. Lista Anexos	68

1. Glosario

Concepto	Descripción
CCM	Centro de Control de Metro
CCM2	Centro de Control de Metro de Emergencia
ICOM	Información y Comunicación de Metro
CST	Centro de Soporte Telemático
OTS	Operación Técnica del Servicio
aTEC	Área de Tecnología de TMB
SOM	Sistemas Operación de Metro
TOLA	Técnico Operación Líneas Automáticas
SOM	Sistemas Operación de Metro
CCE	Cabina Cap Estació
PDM	Periférico de megafonía
CCP	Cámara de comunicaciones principal
INP	Cartel de Información al pasaje
PCE	Sitio de control emergencia Can Zam
RDT	Sistema Ferroviario de regulación de tráfico
MPLS	Red IP de transmisión de dades
API	Application Programming Interface
AAC	Agente Atención al Client
MVV o MVP	Mínima versión viable del producto

1. Introducción y alcance general

El presente pliego tiene como objeto establecer las prescripciones técnicas para la contratación de la ingeniería, suministro, implantación, configuración y puesta en servicio de dos Pantallas/TFTs de 55" de información al usuario para la estación de Collblanc de líneas automáticas, concretamente una por cada pre-andén.

4.1. Cumplimiento de las condiciones técnicas mínimas

De manera general, se consideran incluidos en el suministro todos aquellos sistemas, elementos, servicios/trabajos y suministros necesarios para satisfacer el alcance y los requerimientos, cuantitativos y de calidad, especificados en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Se consideran prescripciones técnicas mínimas, aquellas que, por no cumplirse, hagan incompatible la solución aportada con los sistemas distribuidos o centrales de TMB, que no permitan ofrecer el servicio extremo a extremo u ofrecer todas las funcionalidades y requerimientos descritos en el presente pliego de prescripciones técnicas.

2. Definición general de la solución

A alto nivel, el proveedor deberá incluir la ingeniería, suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de 2 nuevas pantallas de 55" en la estación de Collblanc de líneas automáticas (zona pre-andén). Las 2 TFTs estarán ubicadas en la misma planta de pre-andén de v2, en extremos opuestos. También se incluye en el proyecto el conjunto final para poder validar la solución en laboratorio de TMB y un conjunto final de stock de mantenimiento.

A continuación, se indican algunas premisas generales que el proveedor deberá tener en cuenta e incluir en su solución:

- Infraestructura central
 - En caso que la solución requiera de sistemas/infraestructura central propia de la solución esta deberá estar sobre servidores virtuales de TMB con las versiones disponibles en el momento de ejecución del proyecto.
 - Todos los equipos, sistemas e integración deberán ser on-premise en TMB. No se pueden utilizar plataformas o conexiones externas de TMB, del estilo plataforma central de contenido SaaS.
- Red de datos → La solución deberá integrarse con la red de distribución IP de TMB.
- Solución en la estación → Este ámbito se puede desglosar en los siguientes grupos:
 - Equipos finales del canal visual (también llamado 'Conjunto' o 'Conjunto final'): estará formado por un conjunto de elementos englobados en una carcasa antivandálica que irá sujeta a la estructura de la estación. Todos los elementos internos de este conjunto (pantallas, CPU, fuente de alimentación...) serán fácilmente accesibles para tareas de mantenimiento, y todos ellos individualmente se podrán desmontar sin necesidad de sustitución de todo el conjunto. Deben poder ser sustituidos en campo.

Serán conjuntos simples con una única TFT panorámica 16:9 de 55" con orientación en vertical que irán instalados a pared. En fase de proyecto TMB se reserva el derecho de poder cambiar la orientación de la pantalla a horizontal. Adicionalmente de las TFTs, dentro de cada conjunto también habrá:

- Una CPU de control encargada de gestionar las pantallas y su contenido. Será quien realice todas las acciones para la descarga de la información necesaria y su tratamiento para poder mostrar la información por el canal visual. También estará integrada con otros sistemas de TMB o externos. En dicha CPU recae gran parte de la lógica del sistema y será un elemento clave de la solución. Incluso en caso que el sistema vertical central de la propia solución esté caído (si es que lo hubiera), la CPU será capaz de mantener las funcionalidades gracias a las integraciones directas con sistemas corporativos de TMB y podrá continuar mostrando la información al pasaje con normalidad.
- Otros elementos necesarios para la solución (cableado, fuentes de alimentación y protecciones, etc.).

La ubicación concreta de los nuevos conjuntos dentro de cada pre-andén se definirán en fase de ingeniería del proyecto.

- Infraestructura: Será necesario realizar la adaptación y ampliación de la infraestructura de las estaciones para conectar los equipos finales del canal visual. En este caso, será necesario cableado estructurado y alimentación: todos los conjuntos de pantallas se cablearán con nuevo cableado estructurado de datos y cable de alimentación. Tanto para el cable de datos como alimentación, el punto de inicio será la CCP, armarios remotos, o cuartos auxiliares. Los elementos distribuidos se conectarán a la red MPLS de la estación.

A nivel funcional y de integraciones se ha de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las TFTs deberán mostrar contenidos multimedia (videos e imágenes) por la TFT en base a una escaleta que marcará que videos se han de mostrar en base a TAGS y su información de contexto (p.ej.: fecha/hora/minuto/Seg de inicio de emisión, tiempo de visualización y repetición, estado general de la línea, etc.). La escaleta y contenidos multimedia deberán obtenerse de la plataforma central de MouTV de TMB. Adicionalmente se podrá mostrar otra información general (p.ej.: línea, estación, hora, etc.).
- Se debe incluir en el alcance del proyecto la integración y alta de las 2 nuevas TFTs y el conjunto final de laboratorio de TMB en los siguientes sistemas centrales generales de información al usuario de TMB:
 - Plataforma MouTV para la obtención de la escaleta y contenidos multimedia a mostrar en cada una de las TFTs.
 - Plataforma Central de INPs para el reporte de la monitorización de los conjuntos finales (errores, estados, versiones...) y screenshot de lo que se está mostrando en las TFTs en cada momento.

En ambos casos deberán seguir las consignas generales y técnicas de integración del resto de equipos de campo ya integrados.

- La solución debe ser configurable, actualizable y monitorizable remotamente de manera simple. También se debe poder añadir la observabilidad necesaria (con logs locales, etc.) para verificar el comportamiento técnico y funcional de los equipos actual y de los últimos 15 días.

En los siguientes apartados se amplían los requerimientos específicos del proyecto.

3. Requerimientos Generales

Requerimientos Generales		
ID	Concepto	Descripción
RGEN.1	Calidad	La solución debe ser de máxima calidad y disponibilidad al tratarse de un servicio para los usuarios de TMB.
RGEN.2	Calidad	En la oferta se indicará la marca y modelo de todos los equipos y dispositivos que integran la solución. TMB se reserva el derecho de rechazar aquellos elementos constructivos del sistema cuyas marcas no ofrezcan suficientes garantías.
RGEN.3	Alcance	La solución y proyecto debe satisfacer los requisitos y necesidades descritas en todos los apartados del presente pliego de prescripciones técnicas.
RGEN.4	Prescripciones técnicas mínimas	Se consideran prescripciones técnicas mínimas, aquellas que por no cumplirse hagan incompatible la solución aportada entre sus propios elementos/módulos o los sistemas centrales de TMB. De manera que aparte de las valoraciones de los aspectos técnicos, para verificar que se cumplen las especificaciones mínimas, será obligatorio pasar una verificación en el entorno de laboratorio y productivo de TMB para validar la viabilidad funcional y técnica de la solución propuesta.
RGEN.5	Entornos	La solución dispondrá de un entorno de producción 24x7. Será el entorno principal de TMB que debe cumplir con todas las funcionalidades, requisitos y alcance del pliego.
RGEN.6	Intercambiables	Los elementos de campo (TFTs, CPUs, carcasa, etc.) serán compatibles con su instalación e intercambio en cualquier ubicación técnica de campo simplemente a través de configuración/parametrización que se podrá realizar en remoto (p.ej.: entre diferentes estaciones, ubicaciones lógicas, etc.).

RGEN.7	Tiempo arranque	Los elementos y módulos de la solución deberán arrancar y estar operativos de manera rápida y autónoma después de un reinicio, etc. Este tiempo dependerá del elemento y modulo sin superar los 2 minutos para todo el entorno central y 45 segundos para conjuntos finales.
RGEN.8	Autónomo	Los equipos distribuidos en campo y otros elementos o módulos de la solución (distribuidos y centrales) deberán ser autónomos en su funcionamiento, es decir, no depender de sistemas ni del personal de TMB para su correcto funcionamiento. Esto incluye su recuperación tras reinicios, inicio o cambio de día/servicio, etc. sin la necesidad de intervención humana (p.ej.: logins, etc.).
RGEN.9	Alimentación	Los equipos arrancarán al ser energizados.
RGEN.10	Configurable	La configuración de todo el sistema, y sobre todo de aquella que sea susceptible de ser modificada en algún momento, debe ser parametrizable remotamente y de manera desasistida para que se pueda ir adecuando en función de las necesidades o de la experiencia. La arquitectura de configuración deberá integrarse con el modelo de configuración de TMB.
RGEN.11	Reinicios	El SW y HW será robusto frente a reinicios descontrolados.
RGEN.12	Cortes	El SW y HW será robusto frente a cortes abruptos de alimentación, de manera que no se vean afectados y puedan arrancar normalmente al volver a ser energizados.
RGEN.13	Anti cuelgues	Los equipos, elementos y módulos del sistema deben ser autónomo y recuperarse automáticamente frente a fallos, cuelgues, etc.
RGEN.14	Corrupción	Deberá tener una arquitectura que minimice el riesgo de fallo por corrupciones del sistema de ficheros y deberá proveer herramientas autónomas que permitan chequear y repara los sistemas de ficheros.
RGEN.15	Fecha y hora	Debe ser capaz de sincronizar la fecha y hora mediante NTP de todos sus elementos.
RGEN.16	Licencias	Toda la solución debe estar correctamente licenciada a nombre de Transports Metropolitans de Barcelona, S.A, con licencias que permitan su reutilización posterior en caso de sustitución y/o ampliación del HW, etc.
RGEN.17	Estándares	Los conectores serán de tipo estándar y fáciles de encontrar en el mercado. NO se fabricarán conectores a medida, salvo situaciones excepcionales sin alternativa y previamente pactadas con TMB.
RGEN.18	Conectores	La conexión será única, de forma que no puedan producirse errores de conector. Los conectores tendrán polaridad única.
RGEN.19	Conectores	Los conectores deben ser de tipo industrial, con fijaciones que soporten las normativas correspondientes en cada caso y permitan un mantenimiento sencillo.
RGEN.20	Fijación interna	Todos los elementos de sujeción internos de disipadores, placas, pcb's, tarjetas de expansión, módulos, etc., dispondrán de elementos de sujeción metálicos firmes y resistentes al calor, vibraciones, choques... P.ej.: Prohibido pernos de disipadores en nylon o similares ya que se degradan con el calor o disipadores únicamente con pegamento térmico.
RGEN.21	Cableado	Todo el cableado interno del equipo deberá ir correctamente sujeto

	interno	y canalizado de forma robusta, segura, firme y eficiente para evitar el contacto con el resto de dispositivos fijos o extraíbles y fuentes de interferencias. P.ej.: cableado de antenas junto a etapa de alimentación, cables sueltos sobre disipadores o IC's, etc.
RGEN.22	Fiabilidad	Todos los elementos de sujeción internos de disipadores, placas, pcb's, tarjetas de expansión, módulos, etc. dispondrán de elementos de sujeción metálicos firmes y resistentes al calor, vibraciones, choques, P.ej.: Prohibido pernos de disipadores en nylon o similares ya que se degradan con el calor o disipadores únicamente con pegamento térmico o tuercas sin arandelas glober. Es necesario el uso de fijador en los tornillos más susceptibles de soportar altas vibraciones que no se puedan fijar con arandelas glober.
RGEN.23	Chasis	El chasis, la disposición de los equipos y periféricos debe facilitar la disipación de calor y la circulación de aire. El conjunto final debe de estar construido para que en ningún caso la temperatura interna de funcionamiento supere en 15º la temperatura ambiente donde está instalado.
RGEN.24	Colores	Se emplearán colores para diferenciar el mismo tipo de conector relacionado con alguna funcionalidad importante.
RGEN.25	Seguridad	El conjunto de la solución no debe contener ningún elemento cortante y/o punzante que impida su manipulación segura. Incluida carcasa, chasis, soportes, fijaciones o adaptaciones en los equipos y dispositivos suministrados.
RGEN.26	Cableado	Todo el cableado debe ser de calidad industrial, certificado y blindado para evitar fallos de fiabilidad, calidad e interferencias.
RGEN.27	Cableado	Se debe proporcionar el cableado necesario en las especificaciones más altas que cumplen los equipos. Por ejemplo, especificaciones cableado: Categoría cable Red 1000 Mbps, Usb, HDMI, etc.
RGEN.28	Cableado	Se debe tener en cuenta en todos aquellos conectores que el cable se suministra apantallado, que la malla debe estar correctamente soldada al chasis del conector.
RGEN.29	Identificación	Habrà una identificación clara y unívoca de los elementos del frontal mediante serigrafía de conectores e indicadores. Dicha serigrafía deberá ser correcta en todos los conectores y seguir la pauta de los otros sistemas.
RGEN.30	Suministros	Todos los elementos que forman los conjuntos: Pantallas, TFT's, etc, deben tener los plazos de entrega garantizados y coherentes con otros apartados del pliego.
RGEN.31	Fanless	Los equipos y dispositivos deben ser diseños fanless, sin ventilación forzada.
RGEN.32	Protecciones	Contra sobre-intensidad Contra sobre-voltaje Contra sobre-temperatura Protección de polaridad
RGEN.33	Cableado	Todo el cableado debe ser de calidad industrial, certificado y blindado para evitar fallos de fiabilidad, calidad e interferencias. Se debe proporcionar el cableado necesario en las especificaciones más altas que cumplen los equipos. Por ejemplo, especificaciones cableado: Categoría cable Red 1000 Mbps, Display Port, Usb, etc.

		Se debe tener en cuenta en todos aquellos conectores que el cable se suministra apantallado, que la malla debe estar correctamente soldada al chasis del conector.
--	--	--

4. Requerimientos de Arquitectura

Requerimientos Arquitectura		
ID	Concepto	Descripción
RARQ.1	Arquitectura	La solución debe aportar todos los componentes necesarios para ofrecer el servicio cumpliendo con los requerimientos y alcances marcados en el presente pliego.
RARQ.2	Arquitectura	La solución debe estar basada en una arquitectura abierta y basada en arquitecturas y protocolos estándares.
RARQ.3	Arquitectura	La arquitectura debe ser segura, estable y ampliamente soportada y basada en diseños arquitectónicos fáciles de implementar. Debe ser muy flexible, fácilmente integrable con el resto de sistemas hardware y software.
RARQ.4	Arquitectura	La solución debe tener alta disponibilidad, ser fiable, resiliente, robusta y tolerante ante fallos.
RARQ.5	Arquitectura	Las tareas de actualización deben poder llevarse a cabo sin afectar al servicio, salvo situaciones especiales de actualizaciones del core del sistema que impliquen una parada mínima.
RARQ.6	Conjunto final	El conjunto final, y concretamente su CPU de control, será la encargada de integrarse con otros sistemas corporativos de TMB con el objetivo de descargarse directamente aquella información y datos que necesite para poder procesar y mostrar la información por sus TFT, así como su propia gestión y actualización como equipo. Durante la fase de ingeniería se definirían aquellos aspectos que deban estar redundados y activables desde su propio sistema central (p.ej.: actualización del equipo, envío de contenidos de video, despliegue de configuraciones, etc.).
RARQ.7	Modularidad	Los diferentes elementos de los sistemas deben ser concebidos de manera modular , de manera que se podrán dimensionar de acuerdo a las necesidades presentes y futuras de los diferentes sistemas.
RARQ.8	Resiliencia	El sistema debe ser resiliente y tener medidas de protección en cada uno de sus módulos, elementos o integraciones con terceros.
RARQ.9	Degradado	Se deberá diseñar, para los diferentes elementos/módulos y su interconexión, mecanismos que permitan un funcionamiento en degradado para mantener las funciones esenciales de cada bloque y elemento. Los niveles de funcionamiento mínimos en degradado se pactarán previamente con TMB. También se tendrá que disponer de métodos de contingencia a nivel funcional y técnico como por ejemplo caducidad de datos (p.ej.: si no se puede acceder a alteraciones...), pérdidas de comunicaciones, reinicios de elementos (p.ej.: mostrar imagen de TMB en caso de cuelgue o reinicios de CPU...), etc.

RARQ.10	Redundancia	Las funcionalidades críticas de los sistemas deberán estar redundadas, ante fallos físicos/lógicos o ante tareas de mantenimiento y actualizaciones. Los niveles de redundancia se pactarán previamente con TMB.
RARQ.11	Escalabilidad	La solución debe ser escalable horizontal y verticalmente y permitir implementar, en el futuro, evoluciones del servicio que requieran ciertas adaptaciones a través de modificaciones SW o de configuración/ parametrización (p.ej.: ampliación de elementos distribuidos, integración de nuevos modelos de TFT-CPU-etc, inclusión de nuevas estaciones, tipologías de pantalla, nuevas funcionalidades, cambio en el diseño visual, etc). El solicitante explicará la capacidad de escalabilidad del sistema propuesto, y concretará sus posibles limitaciones.
RARQ.12	Propuesta	Se deberá incluir una propuesta técnica para la solución de acuerdo con los requisitos de arquitectura que se definen para cada sistema, así como una descripción de las herramientas que se utilizarán para llevarla a cabo.
RARQ.13	Integración	La arquitectura de la solución debe ser fácilmente integrable. Todas las tareas que realiza el control central y los dispositivos finales deben ser integrables en/por otros sistemas corporativos, por esta razón, se prefieren arquitecturas basadas en APIs que permiten una fácil integración.

5. Requerimientos Funcionales

Requerimientos Funcionales		
ID	Concepto	Descripción
RFUN.1	Canales de información	El nuevo sistema de video difusión deberá gestionar el canal visual de información al pasaje en la zona de pre-andenes de la estación de Metro de Collblanc de Líneas Automáticas.
RFUN.4	Contenidos	El sistema y CPUs de control deben disponer de un gestor de contenido abierto y fácilmente integrable con terceros mediante el cual se pueda gestionar la carga de mensajes y contenidos de forma remota y que permita planificar, automatizar, modificar y segmentar, para cada pantalla por separado o por grupos de estas, todo el contenido en base a cualquier fuente de información, interna o externa, propia o de terceros.
RFUN.5	Contenidos	Deberá habilitar diferentes mecanismos para la actualización de información que permita el envío/recepción total o parcial de la información necesaria en cada caso como playlist, contenidos multimedia, etc. Según cada actualización el envío/recepción de la información y contenidos deberá ser iniciado por el equipo distribuido, solución central o sistemas terceros. Los diferentes mecanismos se definirán durante la fase de ingeniería.
RFUN.6	Contenidos	Las TFTs deberán mostrar contenidos multimedia (videos e imágenes) por la TFT en base a una escaleta que marcará que videos se han de mostrar en base a TAGS y su información de contexto (p.ej.: fecha/hora/minuto/Seg de inicio de emisión, tiempo de visualización y repetición, estado general de la línea, etc.). La escaleta y contenidos multimedia deberán obtenerse de la plataforma central de MouTV de TMB. Adicionalmente se podrá mostrar otra información general (p.ej.: línea, estación, hora, etc.).
RFUN.7	Bloques de contenidos	El sistema deberá gestionar e interpretar bloques de información o contenidos. Un bloque de contenido deberá contener como mínimo la siguiente información: Segmento de pantallas por el que se emitirá la información (p.ej.: combinación de ubicación lógica, línea, estación, destino o vía, vestíbulo, etc.). El sistema debe permitir generar y configurar nuevas segmentaciones/agrupaciones de pantallas siguiendo diferentes criterios. Eventos: un evento que provocará que el bloque de información se emita/reproduzca por las pantallas correspondiente. Los eventos que desencadenarán la emisión de un bloque podrán ser disparadores (ej. Momentos de emisión, tren en estación anterior, etc.), temporización (ej. emitir un mensaje cada cierto tiempo o a unas horas preconfiguradas), mixtos, etc. Prioridad: el sistema debe permitir modificar la prioridad de los bloques de información en cualquier momento para hacer contenidos más o menos prioritario en función de las necesidades. Idiomas Vigencia del bloque: permitirá definir el periodo de tiempo en el que el bloque estará vigente en el sistema. Condiciones que se deben cumplir para que el bloque de información se reproduzca, por ejemplo, que esté circulando hacia una destinación concreta, que se encuentre entre X estaciones, tenga las puertas abiertas, etc.

		• Aspectos ligados a la emisión del contenido en la pantalla • Etc.
RFUN.8	WebApp	El contenido que se mostrará en la pantalla será una Progressive Web App (React JS) HTML5 diseñada de forma Responsive para que se auto-adapte a diferentes tamaños de pantalla.
RFUN.9	Elementos/ Componentes visuales	Todos los elementos (componentes HTML5) que se muestren en la pantalla deberán ser configurables en lo que se refiere a: - color, - contenido, - tamaño, - posición, - etc.
RFUN.10	Layout	La zona gráfica de la pantalla debe ser “panelable/divisible” para poder configurar, organizar y mostrar los bloques de información de cualquier forma en función de los tamaños de las divisiones de la pantalla, en que división se quiera mostrar la información, etc. Cada división podrá mostrar diferentes tipos de contenidos (videos, textos, imágenes estáticas, componentes, elementos dinámicos, mixtos...) Las plantillas a mostrar en las pantallas deben permitir mostrar simultáneamente contenido web en HTML5 (imágenes, textos, textos en scroll y/u otros) y contenido de vídeo, aprovechando las divisiones configuradas para mostrar cualquier contenido en cualquier lugar de la pantalla.
RFUN.11	Fuentes de información	A cada zona definida, se le podrá relacionar la fuente de información que proporcionará los datos a mostrar (datos de un Webservice, de una web externa, de datos contenidos, mensajes de la API, mqtt, REST/JSON...).
RFUN.12	Adaptación de contenidos	El sistema deberá adaptar los formatos y las calidades de las imágenes/videos según la dimensión/zona donde se vaya a visualizar el contenido (pantallas personalizadas, pantalla completa, zonas concretas de la pantalla, etc.).
RFUN.13	Duración de contenidos	El orden/secuencia y la duración de contenidos debe ser configurable y permitir auto-ajustarse según características externas (según momento de emisión, activación de ciertas tipologías de alteraciones, etc.).
RFUN.14	Configurable	Debe permitir que el contenido del mensaje e información a emitir sea totalmente configurable. Entre estas configuraciones se incluye, por ejemplo, iconografía, tamaño de texto, colores, fondos, posiciones en pantalla, inclusión de elementos dinámicos como termómetros, etc.
RFUN.15	Configurable	El contenido a emitir deberá ser configurable y dinámico en base a la pantalla concreta o tipo, dirección/vía, estación, línea, fechas y horas, etc.
RFUN.16	Momentos de emisión	El sistema debe permitir configurar la activación/emisión/reproducción de los diferentes layouts y bloques de información en función de los momentos de emisión que defina TMB al inicio del proyecto, por activación de variables internas, inputs de sistemas terceros, etc. así como de otros condicionantes (p.ej.: por tipo de alteraciones activas y afectación, etc.).

RFUN.17	Textos /idioma	Se debe poder configurar que la emisión de un mensaje se muestre en varios idiomas y se vayan mostrando cíclicamente, etc. Ejemplo: alteraciones, etc.
RFUN.18	Interrupción de contenido	En caso de interrumpir un video o contenido por la emisión de algún evento/información con mayor prioridad, el sistema debe poder volver a emitir el contenido interrumpido: • Desde el principio • Desde donde se interrumpió • Saltar al siguiente contenido. Este comportamiento será definido por TMB en cada caso, y configurable para su posible modificación de manera simple.
RFUN.19	Interrupción de la emisión	El sistema debe permitir la interrupción de la emisión en cualquier momento a diferente escala: línea, estación, pantalla individual, etc.
RFUN.20	Fuentes de información	Toda la información para mostrar en la pantalla se la proporcionará la CPU de control u otros sistemas (centrales de TMB o externos) mediante ficheros estáticos, mensajería online, REST/JSON, mqtt, XML, etc.
RFUN.21	Estándares accesibilidad	El diseño de todas las pantallas que se implementen deberá cumplir todos los estándares de accesibilidad (colores, contrastes, tamaños de letra, ...). WCAG.
RFUN.22	Sincronismos contenidos	El sistema debe permitir: • Sincronizar la emisión del mismo contenido, bloque de información, etc, en diferentes pantallas (mismo pre-ándén, etc.) para emitir en el mismo momento la misma información de forma sincronizada por las pantallas. Se pueden detener diferentes grupos sincronizados. Híbrido de las dos anteriores.
RFUN.23	Animación entre pantallas	Las transiciones entre las diferentes pantallas deberán realizarse mediante animaciones que permita ver de forma fluida todas las pantallas.
RFUN.24	Modo noche	El sistema deberá tener una opción Stand-by, modo noche, parametrizable que permita poner en stand by los elementos distribuidos de campo de manera remota y desasistida para mejorar su fiabilidad y vida útil. Como mínimo tendrá que permitir:
		• Su activación/desactivación por días de la semana marcando franjas horarias por grupo de estos. • Disponer de excepciones para tener en cuenta alteraciones del servicio (p.ej.: festivos), etc. • Desactivaciones manuales permanentes o temporales XX tiempo para una o un conjunto de pantallas, estaciones, líneas, etc. (p.ej.: para tareas de verificación en mantenimiento). • Su configuración desde telemando central del propio sistema y la integración de este con el sistema de megafonía o INP de TMB (el sistema concreto se definirá en fase de ingeniería según criterio de TMB). Debe ser resiliente y poder gestionar problemas de comunicación de los equipos distribuidos y centrales, corte de tensión, etc.
RFUN.25	Diseño	En lo que se refiere a la línea gráfica, se deberá implementar el diseño marcado por TMB en el manual de estilo y señalización que se entregará una vez se inicie el proyecto. El diseño gráfico y funcional final se proporcionará por TMB al inicio del

		proyecto.
RFUN.26		No se mostrarán logos del fabricante, licitante, etc, en la pantalla ni en el soporte.
RFUN.27	Diseño y gestión visual	La plantilla a mostrar en la pantalla debe permitir mostrar simultáneamente contenido web (imágenes, textos, textos en scroll y otros) y contenido de vídeo, pudiendo ésta realizar divisiones para mostrar cualquier contenido en cualquier lugar de la pantalla.
RFUN.28	Estándares de información	El sistema deberá poder utilizar el standard SIRI (Standard Interface for Real-time Information).
RFUN.29	Transporte público	El sistema deberá leer e interpretar ficheros GTFS y GTFS Realtime.
RFUN.30	Configuración	Debe poder configurar la calidad de la imagen en las pantallas (resolución, brillo, contraste, rotación, ancho...). Se podrá tener una configuración diferente por tipología de pantalla, grupos o incluso llegando a configuración individual si fuera necesario.
RFUN.31	Actualizable	El SW distribuido deberá ser actualizable remotamente y de forma desasistida mediante las herramientas estándares de TMB (Sistema de actualización), así como por la herramienta central propia a aportar por el licitante.
RFUN.32	Monitorización	Debe disponer de mecanismos de gestión, monitorización y supervisión. Estos mecanismos deben permitir, como mínimo: • Monitorización técnica. Monitorizar el estado de los equipos/periféricos/sistemas que se encargan de la emisión de la información, emisión de alarmas en caso de fallo, comportamientos anómalos, actualizaciones pendientes, etc. Esta información deberá integrarse en la Nativa central del sistema INPs de Líneas convencionales, siguiendo su estructura actual. • Monitorización de contenidos. Monitorizar los contenidos emitidos en cada canal de información. El sistema debe permitir la conexión remota a cualquier equipo instalado y/o canal de información. • Registrar toda la información necesaria en logs (técnicos, analíticos y funcionales) que permitan, a posteriori (en Back-office), analizar y detectar anomalías en el funcionamiento. Todo fichero de registro deberá velar para que su información sea autocontenida y contextualizada permitiendo su posterior gestión en entornos centrales de manera simple y rápida. Por ejemplo, incluyendo fecha, hora, ubicación, tipo, etc. • Publicar en online toda la información necesaria referente a estado, monitorización, versionados, etc. para que la herramienta de read-back pueda mostrar el estado de monitorización de todos los canales/elementos/periféricos/etc. Así como los contenidos que se están emitiendo al usuario. Etc.

RFUN.33	Estadísticas de control	El sistema debe permitir realizar un control a posteriori de los contenidos emitidos. Por tanto, tendrá que ser posible consultar las emisiones realizadas por canal con un histórico mínimo de un año y se podrán filtrar las consultas en base a diferentes variables como, por ejemplo: - Tiempo (mes, semana, día, hora) e intervalos, - Ubicación (línea, estación, ubicación concreta), - Tipo de contenido (información del servicio, publicidad, información corporativa, actualidad y/o agenda), - Idioma de emisión, - Etc. Estas estadísticas deberán estar debidamente registradas en logs y compartidas con terceros en online y/o puntualmente según la integración.
RFUN.34	Formatos de video	Debe poder reproducir/mostrar los formatos de video e imagen más comunes de manera fluida: • .AVI • .MPG (H-264 y H-265). MP4(XAVCS), MPG4 • .MOV • .FLV • AVC1, • MotionJpeg • VP8 • HEVC • SVG • JPEG • PNG • PDF • Etc.
RFUN.35	Navegador Web	Se deberá poder ejecutar y visualizar un navegador web que permita mostrar contenido web HTML5, así como almacenar y reproducir videos localmente o en streaming. Debe ser robusto frente fallos y comportarse de forma autónoma ante una caída de comunicación con el resto de equipos. Debe estar totalmente securizado y ejecutarse con los permisos mínimos necesarios para no comprometer la seguridad del equipo, incluso en el caso de ser vulnerado.,
RFUN.36	Estándares Web	Tiene que disponer y poder utilizar los estándares web más comunes: • HTML5 • XHTML • CSS3 • Javascript • XMLHttpRequest • XML • SVG • WebSockets • Progressive web app (PWA) • React

RFUN.37	Streaming de video	Debe poder reproducir video enviado por streaming con los formatos más comunes: • RTSP • RTP • AVP • SAP/SDP • Etc.
RFUN.38	Sincronización horaria	Cualquier elemento debe poder sincronizar su reloj interno mediante NTP.
RFUN.39	Otros protocolos	Permitir la comunicación mediante los tipos más comunes de comunicación: • XML-RCP • HTTPS • MQTT • REST/JSON • IPTV • SFTP • SSH • VNC
RFUN.40	Monitorización	Administrarse mediante SNMP.
RFUN.41	Inicio	La puesta en marcha del conjunto final debe ser rápida, como máximo debe tardar 45 seg en encenderse. Adicionalmente, en este proceso se deberá poder mostrar una imagen a definir por TMB, que oculte el proceso de arranque de la pantalla al cliente. Si fuera necesario para tareas de debug, deberá haber un procedimiento que permita ver este arranque.
RFUN.42	Comunicación	En caso de fallo de comunicaciones entre CPU y pantalla, la pantalla deberá de mostrar alguna visualización en pantalla (p.ej.: texto específico, etc).
RFUN.43	Autodetección	El dispositivo CPU será capaz de autodetectar los diferentes tipos de pantalla de forma automática sin necesidad de que sea configurada manualmente.
RFUN.44	Actualizaciones	Las actualizaciones de FW, SW y Sistema Operativo deben poder realizarse de forma remota y desasistida.
RFUN.45	Instalación /Mantenimiento	Los conjuntos finales deberán ser Plug&Play y/o con detección mediante autodiscovery. Es decir, que su instalación o sustitución no requiera realizar una configuración in-situ.
RFUN.46	Operativa en remoto	Cualquier operación que se deba realizar en el conjunto final debe poder hacerse de forma remota. Debe poder ser totalmente configurables, realizarse actualizaciones, reiniciar, realizar restart, encendido/apagado, etc. de forma desasistida tanto de forma local como remotamente. Además, se deberá poder forzar y liberar energéticamente para casos de actualización, mantenimiento, etc.

RFUN.47	Energía	El conjunto final y sus elementos deberán poder ser forzada y liberada energéticamente y de forma controlada para casos de actualización, mantenimiento, etc.
RFUN.48	Pruebas y seguimiento	El sistema debe permitir que conjuntos finales de pruebas/etc muestren/utilicen/simulen información de producción con el objetivo de poder: • Verificar el comportamiento de nuevos SW de CPU/conjunto final que se estén probando en entorno de desarrollo con información de real de producción. • Visualizar lo que se está mostrando en un conjunto concreto de campo (p.ej.: para ver en las pantallas de CCM o laboratorio lo que está mostrando en un conjunto concreto de campo, etc.) Se deberá velar para que estos conjuntos de pruebas se integren correctamente con el sistema de monitorización, actualización, etc y su correcta integración con terceros (p.ej.: no dar problemas con la monitorización del elemento real de campo, etc.).

6. Requerimientos Técnicos

10.1. Pantallas panorámicas

Requerimientos Pantallas		
ID	Concepto	Descripción
RPAN.1	General	La distribución, forma, tamaño, color, brillo y ángulo de las pantallas permitirán una lectura cómoda desde cualquier situación de luz ambiental y posición en la estación. Dichas especificaciones técnicas y características se definirán en la fase de ingeniería del proyecto y deberán ser aprobadas por FMB.
RPAN.2	General	Funcionamiento 24X7. Todos sus componentes deben ser de grado industrial.
RPAN.3	Tecnología	La pantalla será de tipo TFT (LCD con retroiluminación Led) con panel de gama industrial, no de gama consumer.
RPAN.4	Display	La pantalla será de 55" (diagonal) Las medidas de la parte activa del display serán 121,8 cm de ancho por 68, 5 cm de alto. ± 1 cm
RPAN.5	Carcasa Externa Display	Las dimensiones de la carcasa externa deben ser de máximo: 125,8 cm (Anchura) x 72, 5 cm (Altura).
RPAN.6	Envolvente	El LCD deberá de estar en un envolvente para proteger toda la electrónica y evitar entrada de polvo.
RPAN.7	Aspect Ratio	16:9.
RPAN.8	Resolución	Mínimo 4K nativo 3840x2160
RPAN.9	Brillo (Nits)	800 cd/m ²
RPAN.10	Ratio de Contraste	Mínimo 2000:1
RPAN.11	Tiempo de respuesta	El tiempo de respuesta de la pantalla será <10 ms
RPAN.12	Ángulo de visión	La pantalla debe tener un gran ángulo de visión ≥ 170 (H), 170(V)
RPAN.13	Profundidad de Color	Mínimo 16M de colores.
RPAN.14	Temperatura Funcionamiento	Rango de temperatura de operación como mínimo de 0°C a + 50°C
RPAN.15	Condiciones ambientales	Soportar una humedad relativa del 10 al 80% (non-condensing)
RPAN.16	MTBF	Mínimo 100.000 horas
RPAN.17	Backlight	Mínimo 50.000 horas. A máximo brillo

RPAN.18	Entrada de video	La pantalla deberá disponer de una entrada de video mínimo HDMI. Siempre coherente con la salida de video de la CPU y su especificación, sin utilizar elementos conversores internos o externos.
RPAN.19	Suministro	La pantalla debe soportar cortes abruptos en la alimentación sin que ello suponga un problema para el dispositivo. Arrancar al ser energizado.
RPAN.20	Suministro	La pantalla deberá tener un led visible con el que se identifique que está energizada.
RPAN.21	Suministro	El equipo debe de estar preparado para alimentarse directamente de la tensión de 12-24V que proporciona la FA externa y coherente con el resto de elementos..
RPAN.22	Consumo	El consumo no debe exceder de (180W). La pantalla deberá tener como máximo los siguientes consumos: • Medio: 90W • Máximo brillo: 180W
RPAN.23	Garantía	5 años
RPAN.24	Protección IP	IP 65 frontal pantalla
RPAN.25	Sensor	La pantalla dispondrá de sensor de luminosidad parametrizable.
RPAN.26	Normativas	Debe cumplir las versiones más recientes de las siguientes normativas: • Marcado CE • EMC: EN55022 • IEC 62368-1 • EN60068-2-1 • EN60068-2-2 • EN60068-2-6 • EN60068-2-27 • UNE-EN 50111:2016
RPAN.27	Energía	La pantalla se podrá comandar energéticamente desde la CPU, permitiendo encenderla y apagarla.

10.2. CPU de control

Requerimientos Generales		
ID	Concepto	Descripción
RCPU.1	Arquitectura	Debe ser un producto comercial con las mínimas customizaciones requeridas para cumplir los requisitos técnicos que el equipo no cumpla en su versión original, pero no debe ser un producto 100% custom.
RCPU.2	Diseño	El diseño del equipo debe ser industrial en todo su conjunto: El procesador debe ser un modelo de rango industrial, así como todos sus componentes/periféricos (ram, tarjeta gráfica, tarjetas de expansión, módulos de comunicaciones, disco ssd, fijaciones, disipadores, ...), diseño del chasis que lo aloja y cableado interno.

RCPU.3	Dimensiones	Debe ser una CPU industrial de medidas compactas que faciliten su instalación y mantenimiento. Las dimensiones no excederán de 270x 200x 60 mm
RCPU.4	Procesador	El procesador y chipset debe ser de Arquitectura x86 de 64 bits del fabricante Intel o AMD en sus variantes industriales/Embedded específicas en generaciones actuales. Intel mínimo Gen8 en adelante. Ejemplos: i3-8145UE, i3-1115GRE, Atom x6425E. O bien, AMD de 2018 en adelante mínimo serie embedded V1000, por ejemplo, AMD V1605B. Únicamente se admiten soluciones con TDP máximo 15W, en versiones embedded/industriales (no se admiten procesadores en versiones de bajo consumo, desktop, laptop, etc... con TDP limitado a 15w). Como referencia el rendimiento mínimo de la CPU debe ser superior a 3800 con el software de benchmarks CPU Mark de PassMARK en multithread.
RCPU.5	RAM	Como mínimo: 16 GB RAM de rango industrial y temperatura de 0°C ~ 85°C.
RCPU.6	GPU	GPU suficientemente potente para realizar las funcionalidades descritas en el presente pliego, en especial rendimiento muy fluido para reproducción de video en 4K 60Hz en las dos salidas con aceleración hardware y navegación web fluida en entornos Linux.
RCPU.7	Ventilación	La CPU industrial debe ser una solución fanless, sin ventilación forzada.
RCPU.8	Temperatura	Temperatura de Operación de la CPU industrial mínimo 0° a 70° reales. Se solicitará documentación de certificación en laboratorio y las condiciones de la prueba.
RCPU.9	Alimentación	El equipo arrancará al ser energizado
RCPU.10	Alimentación	El equipo debe soportar cortes abruptos en la alimentación, de manera que no se vea afectado y pueda arrancar normalmente al volver a ser energizado.
RCPU.11	Consumo	Máximo 60W
RCPU.12	Protecciones	• Contra sobre-intensidad • Contra sobre-voltaje • Contra sobre-temperatura • Protección de polaridad
RCPU.13	Calidad	En la oferta se indicará la marca y modelo del equipamiento y dispositivos que integran la CPU industrial. TMB se reserva el derecho de rechazar aquellos componentes del sistema cuyas marcas no ofrezcan suficientes garantías y no aporten documentación relativa a las certificaciones y las especificaciones requeridas.
RCPU.14	SSD	El equipo debe permitir alojar un disco SSD en formato M.2 para reducir las dimensiones globales del equipo o en su defecto SSD 2.5" siempre que cumpla las medidas mínimas globales del equipo.
RCPU.15	USB	Mínimo 2 USB 3.0 o superior exteriores. Nota: accesibles para mantenimiento sin necesidad de desinstalar el equipo o conjunto final.
RCPU.16	Red	2 puertos RJ45 LAN GbE
RCPU.17	Cableado	El cableado debe cumplir todas las certificaciones y debe cumplir las especificaciones del equipo, así como tener todas las protecciones necesarias en cuanto a blindaje, interferencias, EMI, EMC, atenuación, robustez conectores....

RCPU.18	Video	2 salidas de video HDMI independientes (como mínimo HDMI 1.4 - DP 1.2o especificaciones superiores), debe soportar 4K nativo a 60Hz independientes de forma fluida y disponer de drivers en Linux.
RCPU.19	Sensores	El equipo dispondrá de sensor de temperatura y consumo.

Requerimientos Chasis, Periféricos, Expansión, Entradas y Salidas, Conectores		
ID	Concepto	Descripción
RCPU.20	Alimentación	El <u>conector</u> de alimentación debe ser industrial con fijación robusta y firme. No se admiten conexiones de tipo JACK o similares.
RCPU.21	Alimentación	Debe disponer de un botón de encendido/ apagado.
RCPU.22	Leds	El equipo debe tener leds de diferente color, que permitan saber cuándo está apagado, cuando energizado y cuando encendido.
RCPU.23	Watchdog	Debe tener un dispositivo watchdog hardware que permita detectar cuelgues de hardware, inclusive durante el arranque de la bios y el sistema operativo.
RCPU.24	Fiabilidad	El slot del medio de almacenamiento, slots de expansión, slots de periféricos, disipadores, cableado interno, conectores, etc. deben tener un sistema de sujeción firme, robusto y duradero frente a las vibraciones, choques y manipulaciones y resistir la exposición a fuentes de calor persistentes.
RCPU.25	Chasis	El equipo debe ser con chasis, para facilitar su mantenimiento y sustitución en campo. No se admiten soluciones en placa o tarjeta. El chasis, la disposición del equipo y periféricos debe facilitar la disipación de calor y la circulación de aire.
RCPU.26	Pila	El equipo dispondrá de una pila para salvaguardar la información horaria y configuración de bios.

Requerimientos Almacenamiento		
ID	Concepto	Descripción
RCPU.27	General	El equipo deberá disponer de almacenamiento de tipo industrial, fiable y robusto, que evite corrupciones y que dure toda la vida del equipo según el uso previsto por TMB actual y futuro.
RCPU.28	SSD	El equipo dispondrá de un disco SSD de rango industrial en formato M2 o 2.5" industrial de 64GB.
RCPU.29	Tecnología	Mínimo SATA III 6.0 Gb/s o NVMe.
RCPU.30	Tecnología	Tipo de tecnología flash mínimo TLC o superior.
RCPU.31	SSD SMART	El disco SSD dispondrá de la tecnología S.M.A.R.T y dispondrá de un driver/software que permita consultar esta información desde Linux.
RCPU.32	SSD Temperatura	El disco SSD tendrá un rango de temperatura de operación de rango ampliado industrial como mínimo hasta 85°.
RCPU.33	SSD apagados incontrolados	El disco SSD tendrá tecnología de salvaguarda de la información frente a fallos de corriente mediante hardware (supercapacitores) y firmware. P.ej.: Tecnología iCell de Innodisk
RCPU.34	SSD Garantía	El disco SSD tendrá una garantía de 3 años

RCPU.35	SSD Rendimiento	Disco SSD Parámetros mínimos de rendimiento y durabilidad - o TBW > 230 TB - o UBER $\leq 10^{-16}$ - o MTBF 3 millones de horas - o Durabilidad MLC: 3000 programación/borrado ciclos - o Durabilidad SLC: 100.000 programación/borrado ciclos - o Transferencia de datos comprimibles: 500 MB/s L/E - o Transferencias de datos incompresibles: 500MB/s L, 300 MB/s E - o Tasa aleatoria máxima de L/E de 4K: hasta 60.000/hasta 65.000 IOPS - o Lectura /Escritura aleatoria 4k: hasta 46.000/hasta 13.500 IOPS
RCPU.36	CF ECC	Debe disponer de ECC (Error Correction Code)
RCPU.37	CF Wear Leveling	Debe disponer de tecnología Wear Leveling

Requerimientos Certificaciones, ensayos y homologaciones		
ID	Concepto	Descripción
RCPU.38	Normativa	Las normativas, ensayos y homologaciones presentes en los requisitos, así como todas aquellas que le apliquen por ley, deben ser cumplidas por todo el equipamiento suministrado
RCPU.39	Normativa	Por regla general se deberán cumplir las normativas que apliquen según las leyes vigentes actuales (de radio y telecomunicaciones, etc.).
RCPU.40	Normativa	El fabricante del equipo deberá contar con los certificados de compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica que acrediten el uso del marcado CE de los equipos.
RCPU.41	Certificaciones	Se entregará la documentación técnica del producto que garantice la calidad del suministro y el cumplimiento de las normativas a las que está sometido.
RCPU.42	Datasheets	Se entregará toda la información técnica detallada, que deberá contener datos como dimensiones, potencia consumida, potencia máxima, rangos de temperatura, etc. Del equipo como de todos sus subcomponentes y periféricos.
RCPU.43	Certificaciones	Las certificaciones deben aplicar a todo el equipo: chasis, placa base, tarjetas expansión, todas las entradas/salidas: usb, rs232, lan, módulos... Se debe indicar para cada normativa la revisión exacta que cumple.
RCPU.44	Normativa	Las normativas, ensayos y homologaciones presentes en los requisitos, así como todas aquellas que le apliquen por ley, deben ser cumplidas por todo el equipamiento suministrado
RCPU.45	Normativa	IEC 60068-2-64 IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-6 IEC 60068-2-2 IEC 60068-2-27 IEC 60068-2-2

Requerimientos Drivers, Firmware, soporte		
ID	Concepto	Descripción
RCPU.46	Actualizable	El equipo permitirá actualizar la BIOS, MCU, GAL y cualquier otro firmware interno de que disponga, mediante software de forma desatendida y remota desde Linux. El fabricante deberá dar soporte y proporcionar las herramientas necesarias.
RCPU.47	Actualizable	Todos los elementos y dispositivos del equipo que contengan Firmware, deben ser customizables por parte de los fabricantes.
RCPU.48	Drivers	Todos los elementos y periféricos del equipo deben disponer de drivers e integrarse 100% con la plataforma Linux de TMB basada en Debian 11.
RCPU.49	BIOS	Se definirá con el integrador y fabricante del equipo una configuración base de bios adaptada a las necesidades de TMB y los equipos se entregarán con esta configuración base, que además

		será la configuración por defecto, para que, incluso con la pila gastada, el equipo arranque con estos valores.
--	--	---

Requerimientos Instalación y Mantenibilidad		
ID	Concepto	Descripción
RCPU.50	Generales	Cumplimiento de requerimientos generales de implantación y mantenimiento... del presente PPT
RCPU.51	Fiabilidad	Superior al 99,97% diaria
RCPU.52	Manipulación	La disposición del equipo/s y periféricos debe facilitar el mantenimiento, tanto para la substitución del equipo, como para el cambio de un periférico.
RCPU.53	Disposición conectores	Se valorará la disposición y accesibilidad de los conectores de manera que faciliten lo máximo posible las tareas de mantenimiento. Los conectores deben ser accesibles sin necesidad de desmontar del equipo. Esta disposición debe facilitar al mantenedor conectarse al equipo (LAN) mediante un portátil de mantenimiento o conectar una llave usb/teclado/ratón y a su vez debe ser seguro e inaccesible para los usuarios de metro.
RCPU.54	Mantenimiento preventivo	Los equipos deben estar libres de mantenimientos preventivos. Se entiende por libre de mantenimiento preventivo, cualquier acción periódica con frecuencia inferior a 5 años. Por ejemplo, la pila interna no requerirá de una sustitución inferior a 5 años.

Requerimientos Plataforma		
ID	Concepto	Descripción
RCPU.55	Plataforma S.O	El equipo CPU deberá ejecutar la plataforma Industrial Linux de TMB basada en Debian 11 (o posterior si así lo decide TMB en el momento de iniciar el proyecto) y el sistema de actualización de TMB.
RCPU.56	Diseño	TMB entregará previa firma de los acuerdos de confidencialidad ADR o NDR en sus siglas en inglés, su actual plataforma Linux y su Sistema de Actualización. El contratista colaborará con TMB para integrar la plataforma y el Sistema de Actualización de TMB, responsabilizándose de realizar las adaptaciones necesarias para adecuarla al hardware y a las funcionalidades requeridas en el presente pliego.
RCPU.57	Solución	La arquitectura de la solución deberá adaptarse a la plataforma de TMB para integrarse con el sistema de actualización, sistemas de gestión de logs, diagnóstico y monitorización, software base...
RCPU.58	Tiempo arranque	El proceso de arranque (Plataforma + Aplicaciones) será inferior a 45 segundos.
RCPU.59	Permisos usuarios	La solución dispondrá de los permisos y usuarios estrictamente necesarios para desarrollar cada una de las funciones, no se deben usar usuarios genéricos con privilegios elevados, usuarios root para el lanzamiento de aplicaciones que no sean las propias de sistema, o directorios genéricos con permisos de escritura para todos los usuarios.

RCPU.60	Permisos aplicaciones	Cada aplicación/funcionalidad deberá ir correctamente enjaulada con los usuarios/directorios/permisos/roles estrictamente necesarios para su funcionamiento.
RCPU.61	Ataques DoS	El sistema deberá estar securizado contra ataques de DoS.
RCPU.62	Firewall	Deberá tener activado un firewall y únicamente abiertos los puertos, interfaces y protocolos habilitados, el resto debe estar bloqueado para prevenir intrusiones.
RCPU.63	Reinicios	El S.O.+aplicación será robusto frente a reinicios descontrolados.
RCPU.64	Alimentación	El S.O.+aplicación será robusto frente a cortes de alimentación.
RCPU.65	Corrupción ficheros	La arquitectura de la solución deberá minimizar el riesgo de fallo por corrupciones del sistema de ficheros.
RCPU.66	Actualización	El S.O.+aplicación deberá tener una Arquitectura que minimice el riesgo de fallo por un problema de actualización.
RCPU.67	Supervisión pasiva	Supervisión pasiva (sin transmisión de sondeos): Debe permitir la detección automática de indisponibilidad de las aplicaciones.
RCPU.68	Supervisión activa	Supervisión activa (con transmisión de sondeos): Debe permitir la detección proactiva y degradación de las funcionalidades de la aplicación.
RCPU.69	Autorrecuperación	El equipo debe tener mecanismos de auto-recuperación frente a fallos detectados en supervisión: Reinicio de sistemas, equipos, reconfiguraciones, pérdidas de energía...
RCPU.70	Rendimiento	Los drivers integrados en el S.O obtendrán el máximo rendimiento de los dispositivos hardware. En especial la tarjeta gráfica (aceleración 2D, 3D, render, descompresión Video...) y la aceleración hardware de la CPU y otros sistemas. El navegador WEB deberá aprovechar la aceleración hardware.
RCPU.71	Pantallas	Desde la plataforma se deberá poder identificar el número y tipo de pantallas conectadas al equipo, configurarlas y comandarlas energéticamente.
RCPU.72	Gestión energética	El S.O tendrá integrado los drivers ACPI para la gestión energética.
RCPU.73	Sensores temperatura CPU	El S.O tendrá integrado los drivers para la lectura y loggeo de sensores de temperatura en la plataforma Linux de TMB.
RCPU.74	Sensores energía	El S.O tendrá integrado los drivers para la lectura y loggeo de sensores de energía en la plataforma Linux de TMB.
RCPU.75	Configuración	La solución del licitante dispondrá de una arquitectura que permita conocer al equipo CPU de forma autónoma el escenario instalado: 1 pantalla, dos pantallas, etc... y desplegar las configuraciones apropiadas.
RCPU.76	Monitorización	La solución del licitante deberá permitir a la plataforma de TMB diagnosticar el estado de todos sus periféricos, configurarlos e inclusive desplegar cambios de firmware.
RCPU.77	Gestión Energética	La solución del licitante permitirá realizar una gestión energética sobre el equipo CPU y las pantallas de forma remota y desde el propio equipo CPU. Por ejemplo, apagar/encender el equipo desde el control central y apagar/encender las pantallas desde el control central o desde el equipo CPU.
RCPU.78	Autenticidad	Las actualizaciones tendrán una alta seguridad para garantizar que provienen de una fuente autorizada para actualizar el equipo y que no ha sido alterado desde su origen. Por ejemplo, mediante firmas clave pública/clave privada.

RCPU.79	Logs	La solución del licitante dispondrá de logs que permitan hacer seguimiento de todo el proceso de actualización y funcionamiento en todos los niveles (INFO,ERROR, WARNING, DEBUG,...)
RCPU.80	Concurrencia	La solución del licitante deberá garantizar la correcta gestión de actualizaciones en caso de concurrencia de diferentes paquetes de actualización.
RCPU.81	Sistema de supervisión de aplicaciones	La solución del licitante se integrará con el sistema de monitorización de aplicaciones de la plataforma de TMB basado en Systemd.
RCPU.82	Sistema de Monitorización y Diagnóstico	La solución del licitante se integrará con el Modelo de Datos de TMB basado en REST/MQTT.
RCPU.83	Sistema de configuración Monitorización Diagnóstico	La solución del licitante dispondrá de un menú gráfico con diferentes modos administración/mantenimiento que permita realizar todas las funciones de instalación, configuración y mantenimiento.
RCPU.84	MQTT	La solución del licitante se integrará con el Broker MQTT EMQX de TMB.
RCPU.85	REST	La solución del licitante se integrará con el modelo de datos REST de TMB para las comunicaciones entre los diferentes sistemas y equipos.
RCPU.86	Sistema de gestión de información e historización	La solución del licitante se integrará el sistema para gestionar los logs, historizarlos y empaquetarlos. Deberá tener un sistema que paqueticé todos los logs para que pueda ser descargado o subido cada día a los servidores de TMB o bien sea subido online mediante el agente de filebeat.
RCPU.87	Sistema de versionado	La solución del licitante se integrará con el sistema para gestionar los versionados de TMB: del hardware, del software, tipo de conjunto final, ubicación lógica, etc.
RCPU.88	Sistema Experto	La solución del licitante se integrará en el sistema Experto de TMB que generará informes diarios HTML del estado de todo el sistema: HW, SW, APPs, sistemas, etc. Y automatizará todas las tareas de búsqueda de fallos en logs, además de poder generar alarmas.
RCPU.89	Monitorización	La solución del licitante deberá permitir la monitorización ON-LINE de la CPU de control, tanto desde el punto de vista funcional de las comunicaciones como el técnico. También podrá ser monitorizada localmente por otros equipos mediante el modelo de datos de TMB (REST/MQTT)
RCPU.90	Actividad y estadísticas	Deberá generar los logs analíticos tanto funcionales como técnicos, que permitan hacer una análisis detallado y agregado del nivel de servicio y de los indicadores técnicos.
RCPU.91	Autoinventario	El equipo deberá poder auto-inventariar y enviar por la monitorización y en logs, todos sus elementos: • Serial-Number y Product-Number propios, • Etc.
RCPU.92	Actualización y configuración	Los equipos deberán ser actualizables (cualquier elemento Software del equipo) y configurables, de manera automática, remota y desasistida. Además, deberán ser plug&play, de manera que no se requieran acciones de configuración y/o parametrización por parte del personal de mantenimiento que realice la sustitución, excepto aquellas que no sea posible automatizar.

RCPU.93	Desasistido	La acciones o actualizaciones que requiera el equipo deben ser siempre remotas y desasistidas, es decir, que no requieran intervención humana in-situ o remota.
RCPU.94	Permisos	La solución dispondrá de los permisos y usuarios estrictamente necesarios para desarrollar cada una de las funciones, no se deben usar usuarios genéricos con privilegios elevados, usuarios root para el lanzamiento de aplicaciones que no sean las propias de sistema, o directorios genéricos con permisos de escritura para todos los usuarios.
RCPU.95	Autenticidad	Se dispondrá de un método para garantizar que el paquete de actualización recibido proviene de una fuente autorizada para actualizar el equipo y que no ha sido alterado desde su origen.

10.3. Conjunto final general: Carcasa, Soporte de pantallas y otros

Requerimientos Soporte Pantallas		
ID	Concepto	Descripción
RCSP.1	Carcasa	En la fase de ingeniería, el licitador hará las propuestas necesarias de envoltente antivandálico hasta la aceptación de TMB.
RCSP.3	Carcasa	Las nuevas pantallas TFT se instalarán en la zona de pre-andén vía 2 de Collblanc de Líneas Automáticas. La ubicación concreta se definirá en fase de proyecto.
RCSP.5	Carcasa	Las pantallas tendrán un envoltente metálico antivandálico, donde quedará ubicada la pantalla y resto de componentes como PC, fuente alimentación, circuito protector contra sobretensión y corte, cableado, etc...
RCSP.6	Carcasa	Esta carcasa debe estar diseñada para que todos los elementos internos de este conjunto (pantallas, CPU, FA) deban ser fácilmente accesibles para tareas de mantenimiento insitu, y todos ellos individualmente se podrán desmontar sin necesidad de sustitución de todo el conjunto. Incluso el plástico protector de pantalla debe poder ser reemplazado individualmente por personal de mantenimiento.

RCSP.7	IN/OUT	Las entradas y salidas de la pantalla estarán ubicadas exclusivamente en la parte trasera de la pantalla, considerando como trasera la cara opuesta donde se muestran las imágenes. Las entradas/salidas se deberán colocar de tal forma que permitan canalizar el cableado y estén lo menos visible y no accesible al pasaje.
RCSP.8	Cableado	Todas las entradas de cableado, tanto de cable de datos como eléctrico se realizarán con prensaestopas extraíbles.
RCSP.9	Cableado	El chasis deberá estar conectado a tierra.
RCSP.10	Manipulación equipo	La visualización y/o manipulación del equipo no debe comportar la desinstalación o apertura de este.
RCSP.11	Sujeción pantalla a carcasa	La sujeción de la pantalla debe seguir los estándares VESA/FDMI.
RCSP.12	Sujeción	Los agujeros y anclajes del chasis para anclar o atornillar la pantalla a sus soportes tienen que ser robustos y fiables frente a vibraciones, sacudidas, etc.
RCSP.13	Sujeción	Todos los orificios deben ser “ciegos” y con topes para que el uso de tornillería de métrica o longitud diferente no pueda dañar la pantalla ni la electrónica interna.
RCSP.14	Sujeción	Todo el conjunto y su estructura de sujeción debe estar calculada para soportar como mínimo 200 Kg de peso.
RCSP.15	Suministro	Con el conjunto final y pantallas se deben suministrar todos los elementos necesarios para su instalación. Por ejemplo, se deben suministrar los tornillos y arandelas necesarios para la instalación de la pantalla y conjuntos finales en los soportes y anclajes.
RCSP.16	Carcasa	El chasis debe ser resistente y duradero,
RCSP.17	Carcasa	El chasis debe de estar diseñado para poder regular y dar una inclinación a las pantallas de 0 a 20º y para poder regular en altura de 0 a 10 cm.
RCSP.18	Carcasa	El chasis debe ser metálico con RAL a determinar. Pintado al horno.
RCSP.19	Carcasa	El envoltorio del conjunto será ligero para no sobrecargar visualmente, pero a la vez tendrá la robustez necesaria. Todo el conjunto tendrá una protección de IK9
RCSP.20	Carcasa	Protección IP. En el entorno donde estarán instalados estos

		conjuntos, hay polvo en suspensión con partículas férricas, que son conductoras y hay que evitar que puedan llegar a los PC's y conexiones internas. Por tanto, la parte frontal de la pantalla tendrá una IP65 y todo el resto de la carcasa tendrá una protección IP 54.
RCSP.21	Carcasa	Estará construida en acero o bien aluminio. Siempre el conjunto metálico ha de ser antióxido. El espesor mínimo con el que estará construida es de 1,2 mm. El material o la mezcla de materiales elegidos en la construcción y su diseño deberán garantizar la disipación y los valores máximos de temperatura que puedan alcanzar sus elementos internos. El conjunto final debe de estar construido para que en ningún caso la temperatura interna de funcionamiento supere en 15º la temperatura ambiente donde está instalado.
RCSP.22	Carcasa	La puerta de acceso a la electrónica tendrá una cerradura con llave unificada para todas las carcasas. El acceso para tareas de mantenimiento y manipulación del conjunto final y sus elementos internos se deberá definir durante la fase de ingeniería tras un replanteo de las estaciones para que sea compatible con la operativa y protocolos de mantenimiento de TMB. Está deberá ser consensuada y aceptada por TMB.
RCSP.23	Carcasa	Las pantallas quedaran en su estructura con una inclinación de 15º aproximadamente inicial, aunque se acabará de definir y validar en fase de diseño y prototipo.
RCSP.24	Carcasa	El soporte de sujeción de todo el conjunto deberá ser adaptable a las diferentes perfilierías de Metro.
RCSP.25	Carcasa	Las medidas de la carcasa externa de la TFT deben ser de máximo: 127 cm (Altura) x 72,75 cm (Anchura) aproximadamente. En la fase de proyecto y replanteos se vera la unificación de estas medidas o posibles variaciones.

RCSP.26	Carcasa	El montaje permitirá un mantenimiento sencillo que permitirá acceder a cualquier elemento del conjunto de una manera ágil y sin complicaciones, sin tener que desmontar completamente el mismo. Una pantalla deberá poder ser descolgada por un solo operario.
RCSP.27	Carcasa	El envolvente deberá de auto ventilarse, contendrá los elementos para una refrigeración pasiva y no tendrá ningún ventilador en su interior. Todos los elementos internos deberán estar dispuestos para facilitar de manera óptima la refrigeración.
RCSP.28	Protección	La protección de la parte visual de la pantalla tiene que proporcionar una visión clara y nítida, y no degradarse fácilmente (ralladuras, limpieza, ...) ni oscurecerse y/o amarillear con el tiempo. Deberá tener tratamiento antiamarilleo y antioscurecimiento. No amarilleará ni oscurecerá más de un 2% en 10 años.
RCSP.29	Protección	Las pantallas quedarán protegidas por una solución plástica antiabrasión que protegerá la pantalla de impactos. Entre la pantalla y el protector ha de estar construido para evitar las condensaciones. Dureza mínima de 5H y antiabrasión.
RCSP.30	Protección	MOIRE: NO
RCSP.31	Protección	La protección de la parte visual debe ser resistente a la limpieza, manipulación y al desgaste. Debe permitir la limpieza con productos químicos y disolventes para eliminar pinturas y grafitis. Esta protección se puede conseguir mediante un tratamiento químico de la solución plástica, o bien, mediante una lámina protectora que otorgue estas cualidades. En cualquiera de los casos el conjunto debe cumplir todas las características solicitadas del presente pliego. Esta protección debe ser fácilmente sustituible en campo, sin que requiera un desmontaje completo del conjunto final de su soporte.
RCSP.32	Protección	La protección de la parte visual de la pantalla debe disponer de algún tipo de tratamiento antirreflejo en ambas caras. Homologada y certificada. • Parte interior tratamiento antirreflejo. • Parte exterior tratamiento Anti Glare de alta definición, mate acabado gloss mayor 80 %. En caso de uso de lámina protectora adicional (RCSP.31) se valorará tratamiento AR siempre que cumpla las mismas cualidades y resistencia del Anti Glare (antiestática, resistencia a la degradación, antihuellas, anti oleoso ...).
RCSP.33	Transmitancia	>90%
RCSP.34	Sujeción	Toda la tornillería de fijación será anti aflojamiento.
RCSP.35	Protección conectores	La pantalla/Conjunto deberá disponer de una tapa protectora para ocultar/tapar los cables/conectores y evitar así que estén al

		alcance/visión del pasaje. Este protector, además, permitirá una mayor sujeción de los cables y evitará su posible desconexión ante vibraciones. Esta tapa debe ser del RAL a determinar y del mismo que el chasis de la pantalla.
RCSP.36	Cableado interno	Todo el cableado interno de los equipos deberá ir correctamente sujeto y canalizado de forma robusta, segura, firme y eficiente para evitar el contacto con el resto de dispositivos fijos o extraíbles y fuentes de interferencias. P.ej.: cables sueltos sobre disipadores o IC's, etc. Todos los cables cumplirán las mismas especificaciones de salida del PC o entrada pantalla.
RCSP.37	Identificación	Habrà una identificación clara y unívoca de todos elementos y cableado interno.
RCSP.38	Coherencias	Todos los componentes/elementos y carcasa serán coherentes entre si, tanto a nivel físico, como en su especificación, necesidades de la solución final y su integración con la infraestructura.
RCSP.39	Seguridad	El conjunto de la solución y sus elementos no debe contener ningún elemento cortante y/o punzante que impida su manipulación segura. Incluida carcasa, chasis, soportes, fijaciones o adaptaciones en los equipos y dispositivos suministrados.

Requerimientos Fuente Alimentación Externa		
ID	Concepto	Descripción
RFA.1	Generales	Disponer de una Fuente de Alimentación (F.A.) para alimentar todos los elementos del conjunto final (pantallas, CPU)
RFA.2	Generales	F.A. Industrial, estanca, 230Volts AC - 12 a 24 Vcc. 250W
RFA.3	Generales	Fanless. Rango de temperatura de -0º a 65º. Envoltorio de aluminio disipador de calor. F.A. Conmutada.
RFA.4	Eficiencia	Superior al 95%
RFA.5	Protecciones	Corto circuito / Sobrecarga / sobre tensión / Sobre temperatura
RFA.5	Led	Led Indicador Power ON
RFA.7	Normativas	EMC EMISSION i EMC IMMUNITY

7. Requerimientos Implantación

Requerimientos Implantación		
ID	Concepto	Descripción
RIMP.1	Implantación	Se entiende por implantación, el replanteo, la preinstalación de infraestructura necesaria en la estación de Collblanc de Líneas Automáticas, la instalación y puesta en marcha de los nuevos conjuntos finales, la comprobación de su correcto funcionamiento y la retirada de todos los elementos que queden fuera de servicio.
RIMP.2	Prevención de riesgos laborales	Será necesario para el inicio de cualquier trabajo la realización de la reunión de coordinación actividades empresariales (CAE) y el cumplimiento por parte de la empresa adjudicataria de todos los requisitos relacionados.
RIMP.3	Accesos	Una vez cumplidos todos los requisitos PRL, TMB facilitará el acceso a sus instalaciones al personal del adjudicatario asignado a las tareas objeto de este proyecto. Los técnicos del adjudicatario serán responsables en todo momento de los trabajos realizados y de la adecuada señalización y protección de las zonas de trabajo. Todos los trabajos que, por su naturaleza, requieran autorizaciones fuera del ámbito y competencia de TMB, se realizarán de acuerdo con las exigencias del organismo requeridor, quedando el adjudicatario obligado a gestionar a su cargo todos los permisos, licencias y tasas que sean de aplicación.

RIMP.4	Metodología de la instalación	En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando los trabajos precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o se consideren de riesgo especial, será necesaria la presencia de un Recurso Preventivo del contratista. La realización de los trabajos eléctricos en cámaras de Baja tensión, Centros de Transformación y SAI deben disponer de un Piloto Homologado de Seguridad (PHS-2). El contratista deberá disponer de sus propios medios de elevación adecuados para la realización de los trabajos en altura y en ningún caso FMB facilitará ninguno de estos medios. En todos los casos los medios de elevación tendrán que cumplir la normativa vigente de PRL y su almacenamiento en instalaciones de TMB estará supeditado el espacio libre en la ubicación en cada momento. Las zonas y tiempo de acopio de materiales, en el caso de ser necesarias, serán determinadas por TMB, allí donde sea posible. En cualquier caso, el contratista deberá tener previsto su propio espacio de almacenamiento. En ningún caso TMB se hará responsable del material acopiado en instalaciones de TMB. El horario de trabajos de instalación en estación será siempre en horario nocturno y reducido. Por necesidades graves del servicio podrán anularse los trabajos previstos en cualquier momento. Antes de realizar la instalación se realizará un replanteo para la decisión de la ubicación de la instalación de las cajas de puntos de datos de las pantallas, de los nuevos AXs y ARs y de los pasos de cableados. Conjuntamente se definirá la ubicación idónea tanto para la instalación de la caja con el punto de datos como la instalación de la infraestructura eléctrica. Se deberá generar un acta de replanteo con toda la información recogida y se deberá revisar y validar por parte de TMB. Una vez validada, se podrán iniciar los trabajos. Finalmente se requerirá un documento "As Built" de todas las instalaciones, de las nuevas ubicaciones, de la ubicación de todo el nuevo equipamiento y definición del recorrido del tendido del cableado y canalizaciones. La documentación se entregará en una plantilla de planta del recorrido realizado por el cableado en formato CAD. También deberá incluir fotografías de las etiquetas de las cajas, de su ubicación, de los nuevos equipos de comunicaciones y de cualquier otra cosa que pueda interesar a TMB. Se deberán modificar todas las tablas excel de cableado estructurado recogiendo todos los datos de cada punto.
--------	-------------------------------	--

RIMP.5	Gestión de residuos	La gestión de residuos generados será responsabilidad de la empresa adjudicataria. Ésta tendrá que seguir los protocolos adoptados por TMB, con respecto a la gestión de residuos, y justificar que los mismos han sido depositados correctamente de forma periódica.
RIMP.6	Montaje mecánico de conjuntos finales	Las pantallas tendrán un envolvente metálico antivandálico, donde quedará ubicada su pantalla y sus componentes, PC, fuente, etc.... El envolvente del conjunto será ligero para no sobrecargar visualmente al conjunto, pero a la vez tendrá la robustez necesaria. Las pantallas quedarán protegidas por una solución plástica de calidad que protegerá la pantalla de impactos. Entre la pantalla y el protector ha de estar construido para evitar las condensaciones. El montaje permitirá un mantenimiento sencillo que permitirá acceder a cualquier elemento del conjunto de una manera ágil y sin complicaciones. Una pantalla deberá poder ser descolgada por un solo operario. En la fase de ingeniería, el licitador hará las propuestas necesarias de envolvente antivandálico hasta la aceptación de TMB. Toda la tornillería de fijación será anti aflojamiento. El conjunto contendrá los siguientes elementos, que quedarán definidos en las tablas de requerimientos más adelante (lista NO Exhaustiva): • Pantalla TFT • PC industrial Fanless • Fuente alimentación industrial. • Circuito protector sobretensión y conmutación de alimentación En los siguientes apartados se amplían los requerimientos, tanto de los bloques anteriores, como de otros ámbitos.

RIMP.7	Características instalación de cableado estructurado	Para la conexión de datos de los conjuntos finales, se instalará y certificará un cableado de red s/ftp CAT6A Kerpen, Datwayler o similar entre la CCP, AX o AR y la ubicación de la pantalla en cualquier punto de la estación, garantizando el funcionamiento óptimo de la misma. Las características del cableado se recogen en los apartados específicos del documento adjunto "1_2 Cableado estructurado para conectividad IP 2018" El inicio del punto de datos puede ser de la propia CCP o bien des de armarios remotos o auxiliares. Los nuevos puntos no deberán superar en ningún caso los 90 mts de longitud y deberán tener su origen en el cuarto de comunicaciones más cercano. En caso de superar esa distancia para alguna pantalla, se deberá crear el equipamiento necesario (Cuarto auxiliar o armario remoto de comunicaciones) que permita dar conectividad cumpliendo la normativa de instalación de cableado estructurado y dependencias técnicas de comunicaciones recogidas en el documento adjunto "1_2 Cableado estructurado para conectividad IP 2018" La instalación se realizará por canalizaciones de comunicaciones existentes. Donde no haya canalización, se deberá realizar la instalación de tubo de acero o corrugado en función de la zona de instalación y de cómo se determine en replanteos previos. Se ha de tener en cuenta el sellado con material ignífugo del agujero realizado por el paso de los cables en caso necesario. Incluye los medios elevadores necesarios según normativa PRL para acceder a la instalación del cableado. Para la instalación se ha de tener en cuenta el desmontaje y montaje de falso techo, de las tapas de las canalizaciones, agujeros pasantes, pasos de bóveda y todo lo necesario para pasar el cable entre los dos puntos. La instalación del cableado de comunicaciones incluye los módulos Keystone CAT6A Kerpen, Datwayler o similar en los dos extremos. Se finalizará en conector aéreo en las cajas de protección en el extremo de monitores o en patch paneles en extremo de dependencias de comunicaciones (CCP, AX, etc..), según replanteo previo realizado y siguiendo las especificaciones específicas recogidas en el documento adjunto "1_2 Cableado estructurado para conectividad IP 2018" La caja donde finaliza el conector RJ45 Keystone será metálica y galvanizada en caliente de medidas 10x15, con tapa fijada con tornillos. Incluirá 2 agujeros mecanizados para 2 prensaestopas metálicos también incluidos, con las dimensiones necesarias para la entrada y salida del cableado mediante tubo corrugado con alma metálica. La caja irá fijada correctamente, según se determine en replanteo, mediante un soporte mecanizado a
--------	--	---

		medida en caso necesario. Se instalará a 1 m máximo de la pantalla. Se etiquetará la tapa con etiqueta Brady con el texto que TMB indique, que será como mínimo el punto de datos tipo CCP-XX. La entrada del cableado estructurado en la caja se realizará con corrugado con alma metálica de la sección necesaria. Este corrugado irá desde la canalización o rejibando más próximo hasta la misma caja. Se ha de realizar el etiquetado de todos los elementos del enlace según normativa de TMB recogida en el apartado específico de etiquetado en el documento adjunto “1_2 Cableado estructurado para conectividad IP 2018” y la actualización del fichero Excel de cableado estructurado con los nuevos puntos. La comprobación del enlace se deberá realizar mediante su certificación y se entregará a TMB el documento en PDF acreditativo de la certificación de cada cable en CAT6A
RIMP.8	Características antiincendio de cables de comunicaciones.	Todo el cableado que se instale deberá cumplir las prescripciones relativas respecto al comportamiento ante el fuego (Dca-s2,d2,a2) según documento adjunto “1_2 Cableado estructurado para conectividad IP 2018”
RIMP.9	Instalación eléctrica	En paralelo a la instalación de toda la infraestructura de comunicaciones se deberán realizar todos los trabajos de infraestructura de la parte eléctrica en la estación. Las actuaciones para la instalación de protecciones eléctricas en los cuadros de BT en los CCP's se deberán consensuar con TMB siempre que impliquen afectación de cualquier servicio. Todo el tendido de cableado eléctrico se deberá realizar sobre canalizaciones eléctricas existentes. En lugares donde no haya canalización específica y sea necesario realizar tendido, se deberá instalar tubo de acero o corrugado según se haya definido en el replanteo previo de la estación. Toda la instalación eléctrica deberá seguir normativa de FMB recogida en el documento adjunto denominado “Plec_BT_v1.8” En las proximidades de cada grupo de pantalla o pantallas, se instalará una caja de derivación con bornas wago desde donde se derivará la terminación que alimente las pantallas. Se determinará en el replanteo la ubicación de las cajas de derivación.
RIMP.10	Criterios de aceptación	Se realizará una verificación de la preinstalación según checklist que determine TMB. TMB también determinará las fechas y ubicaciones donde se realizarán las revisiones. Sobre el montaje y puesta en marcha de las pantallas de información se realizará un listado de comprobaciones que se deberá pasar en cada pantalla, la noche en que se ponga en servicio.

8. Requerimientos de Mantenimiento, Operacionales y gestión tecnológica

Requerimientos Mantenimiento, Operación y gestión tecnológica		
ID	Concepto	Descripción
RMOGT.1	Disponibilidad	El sistema estará siempre activo y operativo (24x7), excepto por causas técnicas justificadas (p.ej.: actualizaciones de partes core del sistema, intervención en servidores por parte de TMB, etc.) u operativas de TMB (p.ej.: equipos de stock de mantenimiento, etc.). El intervalo de fuera de servicio siempre será el mínimo dispensable y nunca deberá afectar a la operativa del servicio de Metro.
RMOGT.2	Gestión	La propuesta de solución incluirá los sistemas y mecanismos necesarios para realizar la gestión y administración remota de todos los elementos de la solución técnica propuesta. Éste deberá ser monitorizable, parametrizable y gestionable de forma remota y deberá contemplar la integración con los sistemas ya existentes en TMB.
RMOGT.3	Monitorización	Se debe realizar una monitorización del estado, alarmas, funcionamiento y versionado de las pantallas, CPUs de control y sistemas centrales, así como de cualquier otro elemento relevante del sistema. La monitorización se dará tanto en el sistema central vertical, como en los servicios de monitorización de TMB.
RMOGT.4	Monitorización y registro	Debe disponer de mecanismos de monitorización, supervisión y registro. Estos mecanismos deben permitir, como mínimo: • Monitorización técnica. Monitorizar el estado de los equipos/periféricos/sistemas que se encargan de la emisión de la información, emisión de alarmas en caso de fallo, comportamientos anómalos, actualizaciones pendientes, etc. • Monitorización de contenidos. Monitorizar los contenidos emitidos en cada canal de información. • El sistema debe permitir la conexión remota a cualquier equipo y/o canal de información. • Registrar toda la información necesaria en logs (técnicos, analíticos, funcional y de contenidos) que permitan, a posteriori (en Back-office), analizar y detectar anomalías en el funcionamiento, analizar su uso o histórico de información de interés (recepción de órdenes, etc.). • Publicar en online toda la información necesaria para que la herramienta de read-back y supervisión puedan mostrar el estado de monitorización de todos los canales/elementos/periféricos/etc. Así como los contenidos que se están emitiendo al usuario.

		Etc.
RMOGT.5	Monitorización y registro	Cualquier actividad realizada en el equipo (de visualización, extracción de ficheros, recepción de órdenes, tareas indicadas en el punto anterior, etc.) debe quedar registrada y debe poder ser verificada mediante logs accesibles solo por el administrador del sistema.
RMOGT.6	Monitorización y registro	Debe poder empaquetar la información registrada y enviarla al sistema que se lo solicite, según el protocolo de comunicación, validación y encriptación que se defina. Está también podrá ser recogida por otros sistemas.
RMOGT.7	Monitorización y registro	Se dispondrá de un registro en logs analíticos de su actividad, monitorización, KeepAlive, versionado, etc.
RMOGT.8	Monitorización y registro	Todo fichero de registro deberá velar para que su información sea autocontenida y contextualizada permitiendo su posterior gestión en entornos centrales de manera simple y rápida. Por ejemplo, incluyendo fecha, hora, ubicación, tipo, etc.
RMOGT.9	Monitorización y registro	Se debe disponer de un historial de emisiones y repeticiones por pantallas, etc. y otras estadísticas ligadas a la difusión de contenidos. Estas estadísticas deberán registrarse en logs y compartidas con terceros en online y/o puntualmente según la integración.
RMOGT.10	Monitorización y registro	Debe publicar en online toda la información referente a estado, monitorización, versionados, etc. para que otras aplicaciones puedan realizar su supervisión. Esta supervisión deberá ser realizada por la aplicación central proporcionada por el adjudicatario y por otras de TMB (supervisión por parte de TLCs, MouTV, Megafonía, etc.).
RMOGT.11	Logs	Dispondrá de logs (técnicos y analíticos) que permitan a posteriori analizar, detectar y hacer seguimiento y debug de todos los módulos, procesos, las tareas que realizan los usuarios y análisis de posibles anomalías del funcionamiento.
RMOGT.12	Logs	La solución debe tener diferentes niveles de log y proporcionar alta información para las tareas de debug, optimización y análisis. Estos podrán ser estructurados separados por pipes ' ' y en formato texto en función de sus contenidos y las necesidades de TMB para su interpretación.
RMOGT.13	Operativa	Debe poder ser totalmente configurables, realizarse actualizaciones, reiniciar, realizar restart, encendido/apagado, etc. de forma desasistida tanto de forma local como remotamente de cualquier elemento distribuido (SW CPU, pantallas, etc.). Además, se deberá poder forzar y liberar energéticamente los elementos para casos de actualización, mantenimiento, etc.
RMOGT.14	Actualización	Debe poderse realizar las actualizaciones y configuraciones de manera remota y de forma desasistida del software, firmware, contenidos, configuración, plataforma, etc. para cualquier elemento que intervenga en la solución de video difusión (p.ej.: en la CPU de control, en las pantallas,

		módulos centrales, etc.). El equipo debe poder recibir actualizaciones de software online o en diferido y se deben desplegar sin requerir un reinicio de los equipos, salvo en casos que supongan actualizaciones del core de los equipos.
RMOGT.15	Actualizaciones	Como mecanismo de redundancia, deber permitir la actualización de cualquier sistema distribuido (CPU y pantallas...) y nivel (contenidos, Firmware, SO, configuración, etc.) de manera local, ya sea mediante una conexión física con el elemento o a través de la red.
RMOGT.16	Actualizaciones	Todas las actualizaciones del software y aplicativos relacionadas con el sistema deberán estar autorizadas y validadas por TMB.
RMOGT.17	Actualizaciones	Los paquetes de SW sobre el sistema se distribuirán de acuerdo con una planificación acordada por ambas partes y siempre garantizando la disponibilidad del servicio.
RMOGT.18	Mantenibilidad	Uno de los requisitos básicos del diseño del sistema es una buena mantenibilidad, definida como la facilidad para ejecutar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo. El licitante debe indicar que facilidades son provistas por el sistema en este ámbito (alarmas preventivas, indicadores y alarmas, herramientas de autodiagnóstico y pruebas modularidad de la solución, actualización de módulos en caliente, etc.).
RMOGT.19	Mantenimiento	Se explicitarán los requerimientos de mantenimiento programado, y asimismo tanto derivadas de las necesidades de mantener la funcionalidad requerida, como las que pudieran derivarse de la legislación de telecomunicaciones, seguridad u otras en vigor. El conjunto deberá permitir evaluar el nivel de disponibilidad del sistema desde este punto de vista. Además, se indicarán los coeficientes de fallo esperables (MTBF o similares) y la dotación de elementos redundantes previstos para mantener el nivel de disponibilidad compatible con las necesidades de funcionamiento y actualización del sistema.
RMOGT.20	Preventivos	Se deben automatizar todos aquellos mantenimientos preventivos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema que lo permitan. Se entiende por mantenimiento preventivo, cualquier acción periódica con frecuencia inferior a 5 años.
RMOGT.21	Tiempos Reparación	El diseño de los elementos estará enfocado a garantizar un tiempo de sustitución de 1 pieza en campo en como máximo en 20 minutos, actuando un solo operario.
RMOGT.22	Plug&play	Deberán ser plug&play y con detección autodiscovery, de manera que no se requieran acciones de configuración y/o parametrización por parte del personal de mantenimiento que realice la sustitución de algún elemento de campo, a excepción de aquellas imprescindibles que no sea posible automatizar.
RMOGT.23	Mantenimiento	La solución deberá adecuarse a los requisitos de mantenimiento e implantación de FMB con el fin de asegurar que encaja en los procedimientos y normativas de

		FMB.
RMOGT.24	Herramientas de diagnóstico	El proveedor entregará aquellas herramientas de diagnóstico necesarias para el mantenimiento e instalación de los dispositivos de campo, así como su correspondiente stock de mantenimiento y de laboratorio de pruebas de TMB.
RMOGT.25	Stock	El material y stock de mantenimiento tendrá que entregarse correctamente embalado para garantizar su correcto estado en todo momento (transporte, almacenamiento, etc.) en aquellas ubicaciones que TMB le indique. Las cajas deberán estar correctamente señalizadas con el fin de que se conozca el equipo y su SN para su identificación rápida sin tener que abrirlas. Se deberán entregar los albaranes correspondientes (en caso de Cajas con paquetes dentro, se deberá incluir un albarán individual que identifique todo el material que hay dentro).
RMOGT.26	Inventario	Los equipos tendrán grabada en su memoria no volátil tanto el número de serie del equipo como el "product number", que indica la tipología de hardware del mismo. Con las herramientas analíticas correspondientes se dispondrá de la capacidad de visualizar en remoto dicha información.
RMOGT.27	Fiabilidad	Los equipos, sistemas/servicios y su diseño deberán garantizar una alta fiabilidad (mínimo 99.7%) y una alta disponibilidad. Asimismo, debe ser una solución robusta y precisa.
RMOGT.28	Operatividad	El sistema debe estar totalmente operativo de manera desasistida tras un reinicio sin necesidad de intervención por parte de un operador o un usuario.
RMOGT.29	Disponibilidad	El diseño del sistema y las características de sus elementos integrantes permitirán una disponibilidad de un 99,99%. Las prestaciones de fiabilidad de los elementos críticos requerirán un diseño con elementos tolerantes a fallos. El ofertante indicará los aspectos de su arquitectura que garanticen una alta fiabilidad del sistema y una alta disponibilidad de los servicios: arquitectura resistente a errores, redundancia de elementos críticos, funcionamientos degradados de operación, etc. El licitador deberá explicitar los modos de funcionamiento degradados.
RMOGT.30	Obsolescencia	Se deberá garantizar durante un periodo mínimo de 10 años la mantenibilidad, actualización y evolución de la solución propuesta por el licitante.
RMOGT.31	SLAs	Los servicios tecnológicos que provea el contratista o cualquier actor del sistema se regirán mediante Acuerdos de Nivel de Servicio. Durante la fase de Ingeniería se definirán los servicios tecnológicos y consecuentemente y como mínimo: 1. Los ANS (aka SLA) 2. Los indicadores relacionados (aka FOM)
RMOGT.32	Históricos	Para todos los datos de aplicación que se utilicen y versionados software, se deberá presentar un plan de gestión de históricos (archivado y/o eliminación).
RMOGT.33	Plan de	El adjudicatario deberá elaborar, durante la Fase de

	Formación	Diseño, un Plan de Formación que contemplará todos los aspectos relativos a la formación de los usuarios, gestores y mantenedores del sistema.
RMOGT.34	Plan de Formación	El Plan de Formación deberá desarrollar la propuesta de formación contenida en la oferta, y deberá ser conforme al Presente Pliego. Deberá ser revisado y aprobado por TMB.
RMOGT.35	Plan de Formación	La formación del personal encargado de la operación, mantenimiento y otros perfiles involucrados estará incluida en el contrato. Esta formación ofrecerá, en el momento requerido, los medios a TMB para mantener y operar el sistema con total seguridad y con el mayor número de competencias posibles. Para ello, el Adjudicatario pondrá a disposición una serie de instructores, material de formación, documentos y demás accesorios necesarios para la formación de personal técnico, mantenimiento y operación. Asimismo, proporcionará a todos los participantes la documentación pedagógica relativa a dicha formación. En el caso de que, a juicio de TMB, las formaciones sean manifiestamente insuficientes, TMB se reserva el derecho de exigir la repetición de los mismos cuantas veces sean necesarios.
RMOGT.36	Plan de Formación	La formación se tendrá que impartir en su mayoría justo después de la puesta en marcha del primer equipo distribuido (piloto MVP) y deberá finalizarse como máximo 5 meses después. Su realización estará sujeto a la disponibilidad del personal de TMB. La formación deberá ser teórico-práctica para una mejor asimilación del temario.
RMOGT.37	Plan de Formación	Habrà tres formaciones diferenciadas con como mínimo el siguiente temario: • Formación a mantenedores de nivel 1 (campo) (mínimo 3 sesiones) ▪ Descripción del sistema de pantallas Información al Pasaje ▪ Descripción y configuración de los equipos del sistema. ▪ Procedimientos de diagnosis a realizar en local. ▪ Procedimientos de mantenimiento local (resets, cambios de equipamiento interno, reconexión de cableado, etc...). ▪ Diagnóstico remoto • Formación a mantenedores de nivel 1 (central) (mínimo 1 sesiones)

		▪ Descripción del sistema y arquitectura de Pantallas Información al Pasaje ▪ Gestión del sistema Vertical ▪ Interpretación de alarmas del sistema. ▪ Procedimientos de diagnóstico centralizados y resolución de incidencias ▪ Gestión e inventariado del sistema. • Formación gestores y responsables del sistema (mínimo 1 sesión) ▪ Descripción del sistema, arquitectura e integraciones del sistema de Pantallas Información al Pasaje. ▪ Descripción de funcionalidades, modificación de configuración/parámetros, altas/bajas de equipos, etc. ▪ Procedimientos de diagnóstico centralizados y resolución de incidencias ▪ Gestión e inventariado del sistema. ▪ Gestión avanzada del sistema Vertical La formación se basará en todo momento en una documentación previamente redactada y aprobada por TMB y la dirección técnica del proyecto. La documentación completa, en formato digital y en papel, se entregará al inicio de la formación de cada grupo. Asimismo, dado que los mantenedores de nivel 1 (campo) trabajan en tres turnos (mañana, tarde y noche), y que cubre las 24 horas, se deberán impartir como mínimo 1 formaciones por turno dentro de su jornada laboral (mínimo 3 formaciones) para este colectivo. El adjudicatario deberá adaptarse a las fechas y horarios establecidos por TMB para impartir los cursos de
--	--	--

		formación, en función de la disponibilidad de su personal.
RMOGT.38	Plan de Mantenimiento	El adjudicatario deberá elaborar, durante la Fase de Diseño, un Plan de Mantenimiento que contemplará los aspectos relativos al mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y gestión de la obsolescencia de la solución ofertada. El plan deberá ser acorde con la explotación prevista, deberá ser revisado y aprobado por TMB.
RMOGT.39	Plan de Mantenimiento	El Plan de Mantenimiento deberá recoger todas las medidas para mantener en perfecto estado operacional los sistemas.
RMOGT.40	Plan de Mantenimiento	Durante la ejecución del proyecto y del periodo de garantía el adjudicatario deberá realizar las tareas definidas en el plan de mantenimiento.
RMOGT.41	Garantía	La solución deberá tener una garantía de: • HW: - o TFT → 5 años - o Resto de equipos HW → 3 años • SW central y distribuido → 1 año La garantía empezará a contar tras la aceptación provisional de cada elemento del sistema por parte de TMB. La aceptación provisional de los elementos HW se contabilizarán de manera individual y el SW central y distribuido con la versión final que integre todas las funcionalidades y cubra el 100% de requerimientos del presente pliego. Dicha aceptación provisional se dará después de cumplirse todas las siguientes condiciones tras su puesta en marcha: • 30 días seguidos sin ninguna incidencia, • Corregir los problemas o incidencias detectadas hasta dicho momento del sistema completo • La entrega y aceptación de la documentación. Las correcciones que impliquen cambios en la configuración, nuevos versionados, etc. implicarán el reinicio de los 30 días sin incidencias. Nuevas versiones posteriores derivadas de utilizar la bolsa de horas no implicarán reinicio de la garantía, pero estas modificaciones sí estarán incluidas en ella hasta la finalización de la garantía global o 6 meses después de su puesta en producción (lo que ocurra más tarde). La aceptación final del sistema se realizará cuando se termine el periodo de garantía de cada elemento según lo expuesto anteriormente.
RMOGT.42	Garantía	El Contratista se encargará de dar de alta las garantías de los fabricantes de los dispositivos instalados y su correcto

		inventariado.
RMOGT.43	Garantía	El Contratista se responsabilizará de todo el material y mano de obra, instalación y conexión de los equipos y aparatos, así como del funcionamiento de todos los sistemas y sus elementos durante el periodo de garantía. Asimismo, la empresa se responsabilizará durante el periodo de garantía de disponer de todos los materiales, equipos y recambios necesarios para resolver cualquier incidencia en un plazo de tiempo no superior a los tiempos de respuesta especificados en la propuesta de plan de mantenimiento. Asimismo, durante el periodo de garantía, se llevarán a cabo todas las tareas detalladas en la propuesta de mantenimiento preventivo y se adoptarán los protocolos especificados en la propuesta de mantenimiento correctivo. El Contratista proporcionará un interlocutor único para los procesos de mantenimiento y asistencia técnica durante el periodo de garantía, independientemente de los diferentes suministradores de equipos que hayan podido intervenir en la instalación de los subsistemas. De esta manera, el Contratista se encargará de gestionar los acuerdos internos para llevar a cabo los trabajos de reparación de las averías o fallos que hayan ocurrido. Durante el plazo indicado de garantía, el Contratista estará obligado a sustituir o reparar a satisfacción de TMB, materiales, piezas, dispositivos y equipos que no funcionen debidamente, realizando todas las operaciones a su cargo, incluyendo cualquier gasto directo o indirecto (transporte, desplazamientos, dietas, impuestos, aranceles, etc.). Los recambios y materiales utilizados para sustituir y reparar los defectos serán por cuenta del Contratista. El Contratista dispondrá de los recambios necesarios para tal fin durante el plazo de garantía. La resolución de incidencias, reparaciones y sustituciones

		se efectuarán de manera rápida y eficaz con el fin de asegurar la inmediata disponibilidad de los sistemas. El Contratista será el encargado de gestionar, almacenar y conservar debidamente los recambios necesarios. La ubicación la elegirá el Contratista, para poder llevar a cabo las actividades con la máxima celeridad. El almacenamiento dentro de las instalaciones de TMB sólo será posible si se acuerda debidamente y aprueba por TMB. Durante el plazo de garantía, las incidencias que puedan ser causadas por vandalismo, mal uso o mala conservación por parte de TMB, deberán ser reparadas por el Contratista, si TMB así lo requiere, previa aprobación del correspondiente presupuesto. Estas reparaciones se llevarán a cabo tan rápida y eficazmente como una avería normal. En estos casos los costes, previamente aprobados según los presupuestos presentados por el Contratista, serán abonados por TMB.
RMOGT.44	Garantía	La garantía incluirá el soporte y solución sin ningún coste adicional para TMB de las incidencias y errores del sistema.
RMOGT.45	Mantenimiento	El licitante deberá asumir todas las tareas del plan de mantenimiento durante la implantación y garantía del sistema con las siguientes excepciones que realizará TMB: • 1er nivel de elementos de campo: - o Básico → TMB (SDVD) realizará un primer nivel de mantenimiento básico en estaciones desde la aceptación provisional del piloto MVP y la entrega de documentación y formación básica (una sesión de 2 horas aprox.). Acciones que se realizarán: ▪ Comprobación eléctrica. ▪ Reset pantalla/PC ▪ Comprobación conectividad IP - o Avanzado: El Nivel 1 del mantenimiento en estaciones ya pasará a ser realizado por personal de TMB SDVD cuando haya recibido toda la formación completa. Estas actuaciones ya contemplarán: ▪ Todas las realizadas en 1er nivel Básico. ▪ Substitución de pantallas ▪ Substitución de PC's

		▪ Substitución de elementos internos: cableada, FA, etc. • 1er nivel de elementos centrales y SW en general: El primer nivel básico de la solución a nivel central y SW lo realizará personal de TMB previa formación/documentación y se les habilite la monitorización correspondiente. Su alcance será seguir los procedimientos establecidos en los documentos de entrega de entorno del sistema al departamento de TLCs o que considere TMB. De modo general, las acciones que podrán realizar será revisión de alarmas, reinicios de servidores, reinicio de servicios, etc. En caso que la incidencia no pueda o deba ser resuelta por TMB según lo descrito en los párrafos anteriores, se procederá a dar aviso al Nivel 1 o 2 del licitador que dependiendo del impacto deberá activar el servicio 24x7 o solucionar con el servicio 8x5. El servicio de 24x7 o 8x5 dependerá de la criticidad de la incidencia/avería. A continuación, se describen las averías según su nivel y gestión: - o Nivel 1: cuando impacta gravemente en el sistema, de forma que se pierden las principales funcionalidades del sistema a nivel de todos los equipos de campo o puesto central. Son averías que afectan gravemente la explotación y la operación. Disponibilidad 24x7. Tiempo máx. respuesta 4 horas. Tiempo máx. diagnostico 6 horas. Tiempo máx. de restablecimiento del sistema: 8 horas. Si para restablecer el elemento es necesario realizar actuaciones en dependencias de TMB dicho limite puede ser superior y deberá adaptarse a la siguiente disponibilidad de TMB. - o Nivel 2: cuando se pierden las funcionalidades principales del sistema y puede afectar un elemento de la estación. Disponibilidad 24x7. Tiempo máx. respuesta 4 horas. Tiempo máx. diagnostico 6 horas. Tiempo máx. de restablecimiento del sistema: 8 horas. Si para restablecer el elemento es necesario realizar actuaciones en dependencias de TMB dicho limite puede ser superior y deberá adaptarse a la siguiente disponibilidad de TMB. - o Nivel 3: cuando no impactan gravemente en el sistema implicado y tan solo se pierden funcionalidades secundarias del sistema a nivel de de estaciones o puesto central. Disponibilidad 8x5. Tiempo máx. respuesta 1 hora laborable. Tiempo máx. diagnostico 2 horas laborables. Tiempo máx. de restablecimiento del sistema: 4 horas laborables. Si para restablecer el elemento es necesario realizar actuaciones en
--	--	--

		dependencias de TMB dicho limite puede ser superior adaptándose a la siguiente disponibilidad de TMB. - o Nivel 4: cuando se pierden las funcionalidades secundarias del sistema y puede afectar a uno o varios elementos de una estación. Disponibilidad 8x5. Tiempo máx. respuesta 4 hora laborable. Tiempo máx. diagnostico 8 horas laborables. Tiempo máx. de restablecimiento del sistema: 12 horas laborables. Si para restablecer el elemento es necesario realizar actuaciones en dependencias de TMB dicho limite puede ser superior adaptándose a la siguiente disponibilidad de TMB. - o Nivel 5: cuando se produce una avería en el sistema de poco impacto y que no es perceptible por los usuarios de la explotación. Disponibilidad 8x5. Tiempo máx. respuesta 8 hora laborable. Tiempo máx. diagnostico 3 días laborables. Tiempo máx. de restablecimiento del sistema: 5 días laborables. Si para restablecer el elemento es necesario realizar actuaciones en dependencias de TMB dicho limite puede ser superior adaptándose a la siguiente disponibilidad de TMB. Se considera horario laborable (8x5) de lunes a jueves de 8:00 a 17:00 y viernes de 8:00 a 14:00, excepto los días festivos oficiales. Para poder realizar dicho mantenimiento el proveedor facilitará los medios de comunicación necesarios (p.ej.: teléfono y mail de contacto, etc.). El tiempo máximo de respuesta y resolución empezarán a contar desde la primera comunicación al proveedor (responda este o no).
RMOGT.46	Mantenimiento	En el momento que personal de TMB SDVD se haga cargo del primer nivel de mantenimiento en estaciones, la empresa licitadora deberá realizar un acompañamiento presencial a dicho personal en como mínimo tres sesiones de preventivo y en seis sesiones de correctivo.
RMOGT.47	Tiempos de reparación de equipos	El adjudicatario deberá reparar los equipos HW de la solución en base a las garantías establecidas en el presente pliego. El tiempo medio de reparación no será superior a 15 días y el tiempo máximo de reparación no superior a 30 días. No obstante, dichos tiempos se tendrán que ajustar a la baja si es necesario para que nunca haya

		rotura de stock de equipos en dependencias de TMB.
RMOGT.48	Propiedad Intelectual	TMB tendrá en exclusiva la propiedad intelectual de todo el material que sea elaborado por el adjudicatario en ejecución del contrato, y en particular, de todos los derechos de propiedad intelectual patrimonial, industrial y de imagen que deriven del mismo. Esto incluye también todos los diseños, desarrollos, customizaciones, adaptaciones e instanciaciones. El contratista deberá entregar todos los códigos fuente y la documentación relativa a la especificación, diseño e implementación, además de documentar y facilitar los entornos de desarrollo y librerías necesarios para su compilación y linkado de todos los desarrollos directos e indirectos. Será propiedad de TMB el resultado de los servicios, así como material y documentos que se realicen en cumplimiento del contrato. A efecto de los párrafos anteriores, el adjudicatario se compromete a la entrega de toda la documentación técnica y funcional, así como materiales y entregables generados durante la prestación del servicio y en el proceso de análisis, diseño, desarrollo, implementación y pruebas de las mismas. Toda la documentación elaborada y los resultados obtenidos por el adjudicatario en ejecución del contrato serán propiedad de TMB.
RMOGT.49	Licencias	Toda la solución que esté desarrollada dentro del proyecto debe estar correctamente licenciada a nombre de Transports de Barcelona, S.A, con licencias que permitan su reutilización posterior en caso de sustitución de elementos o ampliación.
RMOGT.50	Fiabilidad	Los sistemas diseñados y ofertados en este ámbito deben garantizar la precisión y robustez de todos los sistemas que lo componen y la trazabilidad de la información relativa. En lo que se refiere a dichos conceptos (precisión, robustez y trazabilidad) el ofertante deberá indicar los aspectos de su solución que los garanticen, y adicionalmente todos aquellos aspectos que puedan conllevar un valor añadido al producto.
RMOGT.51	Fiabilidad	El ofertante deberá indicar los aspectos de su arquitectura que garantizan una alta fiabilidad del sistema y una alta disponibilidad de los servicios. En la oferta se indicará el diagrama de fiabilidad de cada sistema específico y su MTBF, sobre la base del MTBF de los elementos que lo conforman, así como las condiciones de entorno en la que se han realizado estos ensayos.
RMOGT.52	Servicios	El ofertante realizará una descripción detallada de los servicios de mantenimiento, operación y gestión tecnología y su alcance. Se recogerán, de forma clara, los contenidos de la propuesta, el nivel de desarrollo propuesto y, si fuera aplicable, los conceptos excluidos. La descripción de los contenidos dará adecuada respuesta al conjunto de prescripciones indicadas en el Presente Pliego.

RMOGT.53	Fuentes	Se deberá entregar las herramientas necesarias con el código fuente del sistema (por ejemplo, en una máquina virtual de TMB) y su correspondiente entorno de desarrollo, todo ello correctamente configurado.
RMOGT.54	Fuentes	También deberá entregar un documento que explique los pasos a seguir para, partiendo del código fuente, se pueda llegar a obtener el paquete de distribución del aplicativo.
RMOGT.55	Plan S.Salud	Es responsabilidad del adjudicatario la elaboración y el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

9. Requerimientos Seguridad y normativas

Requerimientos Seguridad y Normativa		
ID	Concepto	Descripción
RSN.1	Fiabilidad	La solución general debe ser totalmente fiable y robusta ante cualquier tipo de ataque o intrusión o ante una mala praxis del usuario. Por tanto, se requieren unos altos niveles de seguridad .
RSN.2	Normativa	Las normativas presentes en los requisitos deben ser cumplidas por todo el equipamiento y sistemas distribuidos y centrales a proporcionar por el adjudicatario.
RSN.3	Normativa	Por regla general se deberán cumplir las normativas que apliquen según las leyes vigentes actuales.
RSN.4	Seguridad	Acceso vía login/autenticación integrada con sistemas corporativos OPEN ID y Keycloak.
RSN.5	Propiedad	La propiedad intelectual de los desarrollos de esta solución serán propiedad de TMB. El adjudicatario deberá proporcionar a TMB todos los códigos fuente y el entorno de desarrollo.
RSN.6	Seguridad	La solución debe permitir hacer un análisis forense y seguimiento de cualquier tarea llevado a cabo por un usuario.
RSN.7	Directivas	El adjudicatario se compromete a cumplir las directivas tecnológicas, de seguridad y de calidad que establezca TMB. El adjudicatario se compromete a implementar las medidas, procesos y requerimientos que el cliente solicite con esta finalidad, y le propondrá los que consideren necesario para mejora de la solución
RSN.8	Directivas	El adjudicatario se compromete a facilitar toda la información que TMB requiera para cumplir con la legislación y normativa.
RSN.9	Normativa	Cualquier actividad objeto de este documento de necesidades estará regida por la normativa vigente, poniendo especial énfasis en la GDPR. El adjudicatario se compromete a cumplir cuantas obligaciones le son exigibles en materia de protección de datos personales tanto por el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del

		Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE ("RGPD") como por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal así como cuantas otras normas legales o reglamentarias incidan, desarrollen o sustituyan a las anteriores en este ámbito.
RSN.10	Normativa	Seguir las buenas prácticas relacionadas en el conjunto de normas ISO 27000 sobre la seguridad de la información.
RSN.11	Normativa	La firma de un contrato de encargado de tratamiento de datos que le presentará TMB y establecer un protocolo por violación de seguridad de datos conforme el Reglamento de Privacidad que debe ser consensuado con TMB en caso de que aplique por el objeto y alcance del proyecto.
RSN.12	Normativa	A cumplir con los requerimientos de seguridad reflejados en la Política de Seguridad Tecnológica y de la Información y en el Cuerpo Normativo de Seguridad Tecnológica y de la Información de TMB.
RSN.13	Normativa	Establecer un protocolo por violación de seguridad de datos conforme el Reglamento de Privacidad que debe ser consensuado con TMB.
RSN.14	Seguridad	Implementar la seguridad desde el diseño en los entornos, sistemas y productos a implementar en TMB.
RSN.15	Directivas	Cumplir con las directivas tecnológicas y de seguridad y calidad que establezca TMB y también de su cuerpo normativo en el ámbito de la ciberseguridad.
RSN.16	Consultoría y auditoría	Antes de la puesta en marcha del servicio se deberá realizar una auditoría de seguridad y se entregarán los resultados a TMB. Se deberá realizar un servicio de consultoría y auditoría de seguridad informática y de comunicaciones/redes de la solución.
RSN.17	Seguridad	El adjudicatario debe cumplir los requisitos de seguridad y normativas que le apliquen del documento anexo 'Especificaciones Arquitectura v2.7'.
RSN.18	Confidencialidad	El adjudicatario deberá firmar un NDA relativo a la propiedad intelectual de TMB que use o evolucione del proyecto. Por ejemplo, todo el software de TMB, programas, modelos de datos, etc.
RSN.19	Confidencialidad	El adjudicatario está obligado a guardar secreto respecto a los datos o a la información que no siendo públicos estén relacionados con el objeto del contrato. Cualquier comunicado que el adjudicatario realice referente al servicio que presta a TMB deberá ser aprobado previamente por el cliente.
RSN.20	Seguridad	El adjudicatario definirá los procedimientos de entrega, custodia, depósito y distribución de las claves de acceso a los equipos u otros elementos de seguridad en caso de ser necesarios. Los procedimientos deberán estar definidos previamente a la instalación del primer equipo.

RSN.21	Normativa	Es de obligado cumplimiento la entrega de la documentación de los ensayos realizados en las homologaciones, así como cualquier otro ensayo complementario realizado por el fabricante o adjudicatario de la licitación que aplique o que se requiera en el presente pliego de prescripciones técnicas.
RSN.22	Normativa	Se entregará la hoja técnica del producto que garantice la calidad del suministro y el cumplimiento de las normativas a las que está sometido.
RSN.23	Normativa	La documentación de las certificaciones y ensayos debe contener datos del modelo, características, dimensiones, potencia consumida, potencia máxima, rangos de temperatura, condiciones ambientales, etc. que apliquen en cada caso.
RSN.24	Normativa	Debe contener la declaración de conformidad CE de acuerdo con las directivas comunitarias de baja tensión, compatibilidad electromagnética, seguridad de máquinas, etc. de cualquier elemento electrónico suministrado.
RSN.25	Normativa	Las instalaciones que se realicen estarán sujetas, en todo momento, a la legislación y reglamentación vigente en esta materia o en cualquier otra que pueda afectar al servicio objeto de contratación.
RSN.26	Normativa	El sistema/equipo que se oferte deberá incorporar medidas de ahorro de energía y los requisitos de las directivas 2003/108 / CE sobre residuos eléctricos y electrónicos y de la Directiva 2002/95 / CE sobre restricciones en la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, así como la adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos de acuerdo con la Ley 11/97 de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
RSN.27	Normativa	El equipamiento ofertado deberá cumplir adicionalmente con la normativa vigente en la Unión Europea y España en lo referente a sus aspectos de ergonomía, medioambientales, de compatibilidad electromagnética, de reducción de radiación emitida y de seguridad.
RSN.28	Normativa	Cumplimiento de la normativa PRL vigentes por Ley y según normativa de TMB.
RSN.29	Normativa	Cumplimiento de la normativa de accesibilidad al transporte público. Deberá cumplir todo lo referente al RD 1543/07 y bajo las premisas normativas y legales vigentes.
RSN.30	Normativa	El fabricante del equipo deberá contar con los certificados de compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica que acrediten el uso del marcado CE a los equipos.
RSN.31	Normativa	Todos los elementos del sistema, a parte de la documentación datasheet deben adjuntar fichas técnicas como mínimo, se entregará la documentación técnica del producto que garantice la calidad del suministro y el cumplimiento de las normativas a las que está sometido: • Datos del fabricante • Descripción del artículo • Componentes (listado de componentes con sus referencias)

		• Materiales utilizados • Plano de conjunto • Listado de normas armonizadas aplicadas • Certificados i homologaciones • Instrucciones de instalación • Instrucciones de uso • Instrucciones de mantenimiento • Precauciones de seguridad y salud • Garantía y ciclo de vida • Gestión de residuos • Etiquetaje del producto
RSN.32	Normativa	Cumplimiento del ENS.

10. Requerimientos de Integración

Requerimientos Integración		
ID	Concepto	Descripción
RINT.1	Infraestructura	En el documento anexo 'Especificaciones Arquitectura v2.7' se encuentran todos los requerimientos generales que afectan a la integración del sistema en la infraestructura de TMB, tanto a nivel de arquitectura (servidores, BBDD, redes, etc.) como de seguridad, siendo éstos de obligado cumplimiento.
RINT.2	Integración	El sistema que se oferte deberá integrarse de manera perfecta en la arquitectura, tecnología y herramientas de gestión de TMB, tanto corporativos como de los elementos distribuidos. El licitante también deberá alinear dichos trabajos con los tiempos de posibles proyectos paralelos de TMB necesarios para las integraciones. TMB decidirá el diseño técnico de los productos tecnológicos implicados en el proyecto.
RINT.3	MPLS	El sistema y sus elementos deberán integrarse con la política de asignación de IP de TMB y en particular con la red MPLS.
RINT.4	Intercambio de información	Durante la fase de ingeniería se definirá cómo será el flujo de intercambio de información y mecanismo para que este sea optimo, robusto, con una arquitectura que siga las premisas de TMB, etc. Según cada caso, la integración con los sistemas propios de TMB podrán realizarse directamente con el sistema central o con sus elementos distribuidos.
RINT.5	Intercambio de información	El mecanismo de intercambio de información con sistemas centrales de TMB o externos dependerá de cada caso y tipo de información (p.ej.: API general de TMB, broker MQTT general para equipos distribuidos de TMB, cdn, webservice o interfaces de integración de otros sistemas de TMB, APIs externas a TMB, etc.).

RINT.6	Intercambio de información	En caso que TMB lo considere necesario, los equipos y módulos tendrán que tener mecanismos que eviten saturar o ejecutar un consumo elevado de datos de manera simultánea en la red de TMB (p.ej.: descarga de contenidos de video, etc.).
RINT.7	API interna de TMB	Deberá seguir las políticas de seguridad de TMB, por ejemplo, mínimo TLS1.2, etc.
RINT.8	Sistemas centrales de TMB	La nueva solución debe integrarse con los sistemas centrales y de comunicaciones actuales de TMB. A continuación, se lista algunos ejemplos de información a consumir por el nuevo sistema: • Descarga de contenidos de video, etc. con su origen inicial el gestor de contenidos general de TMB (MouTV). • Alteraciones y mensajes corporativos (planificadas, imprevistas...). • Estado de las líneas. • Etc. La lista anterior no es exhaustiva y se revisará durante la fase de ingeniería de la solución. Dichas integraciones deberán seguir el criterio marcado por TMB. Esta deberá ser unidireccional o bidireccional según el caso.
RINT.9	Sistema de actualización	Las CPU de control distribuidas deberán integrarse con el sistema de actualización central de TMB. La CPU de control tendrá que integrar el agente de actualización que le entregue TMB y que permitirá la integración de los elementos de campo con el sistema de actualizaciones central de propósito general de TMB. No obstante, esta capacidad de actualización y configuración de los elementos distribuidos también deberá estar implementada en el propio telemando vertical central que debe proporcionar el licitante. Durante la fase de diseño se acabará de definir en que versión se integra dicho agente de actualización, si en la inicial o en posteriores según necesidades del propio proyecto y de otros desarrollos de TMB.
RINT.10	Agente de logs	La CPU de control tendrá que integrar el agente de logs que le entregue TMB con el objetivo de poder enviar logs a sistemas centrales de TMB (Naswin, BBDD, etc.). No obstante, esta capacidad de envío de logs y registros de los elementos distribuidos de campo también deberá estar implementada en el propio telemando vertical central que debe proporcionar el licitante. Durante la fase de diseño se acabará de definir en que

		versión se integra dicho agente de logs, si en la inicial o en posteriores según necesidades del propio proyecto y de otros desarrollos de TMB.
RINT.11	MouTV	Se tendrá que integrar con el sistema de MouTV de TMB para la descarga de playlist y contenidos audiovisuales.
RINT.12	Megafonía	Se tendrá que integrar con el sistema de Megafonía de TMB para facilitar como mínimo la siguiente información: • Monitorización, estados y alarmas del sistema, sus elementos e integraciones principales con sistemas corporativos. • Screenshoots (imagen de que se está mostrando en cada TFT) • Lista de alteraciones que le aplica a un INP concreto También se tendrán que integrar para recibir la información relacionada con las siguientes acciones: • Modo noche • Numero de trenes (0, 1, 2...) para los que se ha de visualizar el tiempo de paso según el caso. En fase de proyecto se definirá si el modo noche se integra con el sistema de megafonía o con la nativa central del sistema INP.
RINT.13	Sistema de monitorización técnica de TMB	Se tendrá que integrar con el sistema de monitorización técnica de TMB para facilitarle como mínimo la siguiente información: • Monitorización del sistema y sus elementos • Estado general del sistema y sus integraciones
RINT.14	Broker MQTT general de TMB	Se tendrá que integrar con el Broker MQTT general de TMB para el envío y recepción de información.
RINT.15	API y CDN TMB	Se tendrá que integrar con el API general de TMB para el envío y recepción de información y con el CDN para la descarga de iconos, etc.
RINT.16	Nativa INPs de LC	Se tendrá que integrar con la Nativa de INPs de Líneas Convencionales de las siguientes maneras (todas incluidas): • Proporcionar la información general del sistema y sus elementos para que esta pueda ser integrada en las pantallas de la propia nativa de INPs. Esta información incluye: estado general del sistema, información específica de cada conjunto y sus submódulos (información general del conjunto, monitorización, estado, versiones y alarmas), screenshoots (imagen de que se está mostrando en cada TFT) con el tiempo de refresco que defina TMB, etc. • Integrando pantallas propias de la Nativa de INCs en la nativa de INPs para realizar consultas y acciones específicas del sistema INC. Esta integración debe ser sencilla, que permita una navegación a través de los menús y pantallas de la nativa de INPs y INC de manera natural, intuitiva y rápida. Debe permitir realizar evoluciones y cambios en las pantallas de INCs integradas de manera unilateral sin afectación a la nativa de INPs. El mecanismo de integración se definirá de manera acordada con TMB durante fase de diseño. • Para la obtención de información general, configuración y acciones. Pej.: modo noche.

		El propósito de esta integración es que el cliente interno pueda tener una única nativa central en la que pueda ver el estado, monitorización, ver screenshots de los conjuntos, operar, etc. tanto del sistema INP como de INCs. No obstante, el sistema INCs debe tener su propia nativa central en la que poder ver y gestionar la información anterior de manera independiente. Esto permitirá una redundancia en el sistema y el acceso de perfiles que solo deban gestionar el sistema INCs.
--	--	--

11. Requerimientos Sistemas Centrales

Requerimientos Sistemas Centrales		
ID	Concepto	Descripción
RSC.1	WebApp	Se requiere una herramienta central (WebApp en HTML5) abierta y fácilmente integrable con terceros mediante la cual se pueda monitorizar y gestionar el sistema. Que permita controlar todo el sistema de información al usuario, los contenidos emitidos y emitiéndose en cada equipo, actualizaciones realizadas, funcionamientos anómalos, realizar configuraciones, etc. Algunas de sus funcionalidades básicas serán: • Gestión de actualizaciones a todos los niveles (SO/PLAT, FW, CONT...) y configuración de los diferentes elementos y módulos del sistema (CPUs, TFT, elementos centrales, etc.). • Confección, configuración y envío de cierta información estática en caso de ser necesario. Esta podrá ser confeccionada desde la herramienta y con información que la herramienta deba adquirir de terceros. • Configuración de plantillas e información visual a mostrar en las pantallas. • Envío de órdenes (p.ej.: relacionados con modo stand-by de elementos, interrupción de emisión, test de pruebas y mantenimiento, previsualización, etc.) • Monitorización y supervisión (estados, alarmas, versionados, inventario, etc.) por ejemplo de SW en CPUs, pantallas, etc. • Gestión de registros y estadísticas

RSC.1	Distribución de aplicación	La aplicación deberá tener como mínimo: - Pantalla/Pestaña de Monitorización y supervisión. En ella se podrá ver de forma global el estado del sistema de todos los elementos (elementos hardware, periféricos, estaciones/CPUs/Pantallas, actualizaciones realizadas y/o pendientes, sistemas centrales, etc.), y en función de la selección del usuario, podrá ir profundizando en la información para visualizar el estado por línea, por estación, etc. - Pantalla/Pestaña de Indicadores (KPIs), registros e informes. En esta pantalla se mostrará todo lo relacionado con indicadores y estadísticas, ya sean de funcionamiento, de error, de cargas, etc. e informes. Se tendrá que disponer de la información en tiempo real y también histórica del sistema. - Pantalla/Pestaña de Contenido. Deberá mostrar todo lo referente a los contenidos que se están mostrando/emitiendo en campo. En esta pantalla, y en función del rol del usuario que se ha logado, también permitirá emitir un contenido en online (streaming) para actuaciones de emergencia, y enviar nuevos contenidos a mostrar/emitir, etc. - Pantalla/Pestaña de Configuración, órdenes y actualizaciones. Dentro de indicadores se deberán poder realizar informes automáticamente con los parámetros seleccionados que permitan compartir con otros usuarios los parámetros de información emitida, funcionamiento general del sistema, etc.
RSC.2	Infraestructura	La infraestructura necesaria para soportar la solución central estará montada en infraestructura virtual (máquinas virtuales) de las que ya dispone TMB.

RSC.3	Gestión usuarios	La gestión y permisos de usuario se realizará siguiendo las buenas prácticas internas de TMB y que se indicarán durante fase de diseño (p.ej.: integración con Keycloak y OPENID, etc.). No se permitirán usuarios genéricos.
RSC.4	Roles	La aplicación deberá permitir diferentes roles, en los que se permitan unas funcionalidades u otras. P.ej.: Rol visualización, supervisor, administrador, acceso a mas o menos pantallas/pestañas, etc.
RSC.5	Información de la aplicación	Esta aplicación se nutrirá de toda la información que proporcione los sistemas distribuidos (de forma online y en tiempo real), así como la información de todos los elementos que forman el sistema y terceros que sean necesarios. Toda la información relacionada con la auto-diagnos y la supervisión/gestión del sistema/elementos estará disponible en esta aplicación y en tiempo real.
RSC.6	Inicio	La pantalla de inicio de la aplicación central debe permitir tener una visión global de todo el funcionamiento del sistema (elementos hardware, periféricos, estaciones/líneas, actualizaciones realizadas/pendientes, etc.).
RSC.7	Personalización	El usuario de esta aplicación deberá poder personalizarse la forma de visualizar la pantalla de monitorización en diferentes niveles de agrupación o detalle, que le permita tener una visión global del funcionamiento desde una estación concreta, hasta una serie de estaciones, una línea, los equipos que forman parte de una tipología, etc.
RSC.8	Envío/Recepción	La aplicación debe permitir enviar información a los sistemas y pantallas de campo, como puede ser información relativa a actualizaciones de servicio, videos de información urgente, mensajes corporativos, incidencias del servicio, contenidos estáticos, etc.
RSC.9	Envío/Recepción	El envío y recogida de información a/de los elementos distribuidos se deberá poder configurar y asignar como mínimo por: • Línea, estación, tipología de pantalla (definición lógica y HW) • Tipo de contenido/información • Fecha y hora de activación.
RSC.10	Diseño intuitivo	Las pantallas deben ser lo más intuitivas y gráficas posibles, para que el usuario pueda rápidamente entender qué está funcionando bien, qué está fallando, qué información se está dando de forma errónea, etc.
RSC.11	Estándares de diseño web	La aplicación deberá cumplir con todos los estándares web WCAG.
RSC.12	Modo noche	Se podrá configurar y realizar todas las ordenes relacionadas con el modo noche, stand-by, de los

		elementos del sistema.
RSC.13	Gestión, instalación y Mantenimiento	Deberá cubrir todas las necesidades para realizar las tareas de gestión, instalación y mantenimiento del sistema para los elementos distribuidos en campo y centrales (p.ej.: actualización, configuración, monitorización y supervisión, registros y estadísticas, test y pruebas, etc.).

12. Requerimientos de Gestión del proyecto

Requerimientos de Gestión del proyecto		
ID	Concepto	Descripción
RGP.1.	Fases	La especificación, diseño, implementación y en general cualquier etapa/fase deberán ser acordados con TMB . No se podrá pasar de una etapa a la otra hasta la aprobación de TMB para la solución global o parcial en caso de dividirse en bloques, a excepción de aquellas tareas/fases concretas donde se haya indicado lo contrario en el presente pliego. TMB se reserva el derecho de aprobación de todas las etapas/fases.
RGP.2.	Piloto MVP	El Adjudicatario realizará un piloto con la primera versión mínima viable de la solución/producto en campo (MVP). Durante la fase de ingeniería TMB acabará de definir el alcance y ubicaciones del piloto MVP. Este piloto deberá iniciarse en campo como máximo 5 meses posteriores a la adjudicación. Para realizar el piloto MVP en campo será necesario superar con éxito la validación en entorno de laboratorio de TMB que tendrá una duración mínima de 3 semanas.
RGP.6.	Entrega entorno	El proyecto habrá de pasar el conjunto de las fases ITIL que componen la transición del servicio. Estas fases incluyen la entrega del servicio al departamento de operaciones del área de tecnología.
RGP.7.	Control de calidad	Todos los entregables de software y documentales que se deriven del proyecto, han de pasar los controles de calidad que TMB aplique. Estos no se darán por cerrados hasta que tengan la calidad necesaria y sean aprobados por TMB.
RGP.8.	Control de versión	El sistema deberá tener una gestión de versionado de su software que permita su control, gestión y mantenimiento. Este versionado deberá seguir las políticas de TMB.
RGP.9.	Nomenclatura	El adjudicatario deberá seguir y respetar la estructura y nomenclatura de todos los entregables, ya sea documentación o software, basándose en las directrices de TMB.

RGP.10.	Ubicación realización de los trabajos	Los servicios se prestarán de manera prioritaria desde las instalaciones del adjudicatario. TMB le habilitará un servicio de conexión externa. Para aquellos servicios que TMB considere que deben realizarse en sus dependencias (reuniones complejas, validación de entregas, etc.), se solicitará al adjudicatario su desplazamiento con una antelación mínima suficiente, siendo obligación del adjudicatario la aportación de las herramientas y otros aspectos relacionados que sean necesarias para la prestación de este servicio.
RGP.11.	Plan de aceptación y pruebas	El adjudicatario deberá elaborar, durante la Fase de Diseño, el plan de aceptación y pruebas (unitarias, integración, funcionales, extremos a extremo, de estrés...) necesarias que permitan garantizar el correcto funcionamiento de todos los elementos. Este Plan debe concretar todo el esquema de aceptación especificado en los Pliegos, con la descripción de los hitos más significativos y los procedimientos asociados. Cada conjunto de pruebas contará de la documentación correspondiente, así como el resultado de su ejecución (seguimiento y control de los errores encontrados, etc.). Deberá ser revisado y aprobado por TMB. TMB se reserva el derecho de solicitar que se amplíe el plan de pruebas hasta que tengan la calidad deseada.
RGP.12.	Seguimiento y control	El adjudicatario tendrá que proponer y ejecutar un plan de seguimiento y control del proyecto (reuniones e informes en formato digital periódicos, etc.) que TMB deberá aprobar. El objetivo principal será conocer el avance del proyecto teniendo en cuenta el estado de la planificación y posibles riesgos y desviaciones, etc.
RGP.13.	Plan de mantenimiento	El adjudicatario deberá elaborar, durante la fase de diseño, un plan de mantenimiento que contemplará los aspectos relativos al mantenimiento preventivo y correctivo. Éste deberá ser revisado y aprobado por TMB.
RGP.14.	Comunicación	La comunicación durante fase de diseño, implementación, pruebas y puesta en marcha de la solución, sobre aspectos tecnológicos del proyecto, se podrá realizar directamente con los especialistas del licitante para una mejor coordinación y agilidad en dichas fases.

RGP.15.	Entregables	Listado detallado de la relación de documentos que se harán entrega. Se consideran entregables obligatorios mínimos los siguientes documentos y archivos técnicos: - Especificación de requisitos. - Especificación funcional y de diseño detallado: utilizando diagramas de casos de uso, escenarios, diagramas de secuencia, modelo de procesos, modelo de datos, diseño técnico gráfico de las aplicaciones, planos, esquemas eléctricos, etc. - Proyecto constructivo. - Documentación "As build" de la solución. - Plan de conformidad, Plan de aceptación, Plan de instalación, Plan de calidad, Plan de mantenimiento, Plan de formación, Plan de seguridad, ... - Manuales de operación, administración, mantenimiento e instalación y de usuario. Incluyendo manual técnico de los equipos y su montaje, planos, esquemas eléctricos, ensayos, etc. El manual de usuario debe incluir no solo la instalación del aplicativo, sino si se realizan customizaciones en el servidor/PC (p.ej.: forzar un idioma o zona horaria concreta, excepciones del antivirus, etc.) - Documento de entrega de entorno - Protocolos de pruebas FAT, SAT, piloto y seguimiento. Procedimientos de análisis de fallos. - Toda la documentación involucrada en la gestión control y seguimiento del proyecto (planificación, informes de progreso, actas, etc.). - Código fuente inclusive los compiladores, librerías o
---------	-------------	---

		desarrollos no directos necesarios para la compilación, objetos utilizados y linkado del software y con los entornos de desarrollo. - Drivers - Firmwares y herramientas de despliegue - Scripts de creación, inicialización y carga de base de datos. Documentación del Modelo de base de datos (físico, tablas, etc.). - Así como cualquier otro documento generado durante el proyecto. El proyecto no se considerará como finalizado hasta que no se recepciones la entrega de la documentación y las fuentes de los desarrollos realizados específicamente para TMB.
RGP.16.	Documentación desarrollos HW y SW	El suministrador entregará a FMB todos los programas fuente que constituyen el software del sistema, tanto básico, como de ampliación, totalmente documentados, así como los compiladores, librerías, objetos utilizados y entorno de desarrollo. Todos estos programas deben ser explicados con detalle, y a satisfacción de TMB, al equipo de especialistas que se harán cargo del sistema, indicando la forma de poder introducir modificaciones. La documentación de programas estará compuesta principalmente por: • Un documento de síntesis general y sobre la organización general de los programas. • Análisis funcional. • Análisis estructural (Diseño Técnico). • Listados de los programas, que deberán estar suficientemente comentados. • Los soportes físicos de programas y de datos. • Descripción que permita obtener el ejecutable a partir del código fuente: descripción del IDE usado para compilar el código (p.ej. Visual estudio 2019...), entorno, pasos a seguir, errores que de la complicación y que sean correctos, etc. • Un manual de operador: se describirá el conjunto de órdenes, comandos y procedimientos utilizables para la aplicación, su puesta en marcha y los recursos necesarios. • Manual de instalación y ejecutables necesarios para realizarla. También se debe guardar una copia de los ficheros de configuración pues a veces se modifican en el proceso de instalación. • Servicios y procesos que estén en cada servidor/equipo y su estado/características (en ejecución, con arranque automática, consumos

		máximos, etc.). • Un manual de usuario: cuando la aplicación tenga una interfaz o funcionalidad que así lo demande. También se suministrará un protocolo de pruebas para posteriores verificaciones. 1.1 Documentación genérica de arquitectura La documentación genérica a entregar debe incluir: • Hardware: - o Esquema de arquitectura por módulos - o Esquemáticos detallados de todos los elementos electrónicos y eléctricos - o Datasheets de todos los elementos y/o módulos • Integración y Software - o Protocolos - o Modelo de Datos - o Diagramas de secuencia - o Diagrama de clases y casos de uso - o Diagrama de estados
RGP.17.	Documentación relacionados con implantación	A continuación, se describe la relación de documentos que el adjudicatario deberá elaborar en el transcurso de la implantación del proyecto y la realización de los trabajos: 1. Plan de implantación de sistemas 1. Programa de trabajos en la obra 2. Informes de Obra 3. Planos de Obra 4. Sistema de Gestión y Prevención de Riesgos Laborales 5. Plan de Control de Calidad del Proyecto y de Obra 6. Plan de formación de la operación 7. Plan de formación de mantenimiento 8. Manuales de operación y mantenimiento 9. Plan de recogida de residuos sólidos y líquidos 10. Permisos, licencias y autorizaciones 11. Proyecto "as-built", el cual incluirá, como mínimo: 1. Planos autocad de posición exacta de pantallas, donde conste la numeración de los elementos según el código asignado, recorrido del cableado eléctrico y de comunicaciones y dependencias origen de cada uno de los cables. 2. Diagramas unifilares del sistema con codificación de elementos y líneas 3. Programación y parametrización IP de todos los equipos

		o Recopilación fotográfica de los dispositivos. 4. Modificación de la información de tablas excel de cableado estructurado para cada elemento para cada pantalla. 5. Realización de documentación ASBUILT relacionada con la instalación eléctrica. (realización de informes, esquemas unifilares, etc) 12. Documentación relativa a la formación impartida 13. Catálogos de los equipos 14. Garantías de los equipos 15. Certificado de garantía de la instalación
RGP.18.	Documentación	El licitador puede adjuntar en su oferta toda la información complementaria que considere de interés.
RGP.19.	Organización	El adjudicatario garantiza que los recursos humanos destinados para realizar los trabajos derivados del presente contrato son suficientes en número, conocimientos y experiencia y que este se puede ejecutar en su totalidad según los tiempos y fechas límite descritos en el presente pliego.
RGP.20.	Recursos materiales y técnicos	El adjudicatario pondrá a disposición del proyecto todos los recursos técnicos necesarios para el desarrollo e implantación del mismo. Las empresas licitadoras deberán presentar una relación de los recursos técnicos que se pondrán a disposición de la obra, en base a las necesidades planteadas en el presente pliego. Se valorará negativamente la inclusión de elementos y recursos superfluos.
RGP.21.	Planificación	El licitante tendrá que realizar una planificación y priorización de tareas. Esta deberá ser consensuada y aprobada por TMB.
RGP.22.	Valor añadido	Descripción de las mejoras aportadas por el licitador: El licitador indicará las prestaciones que ofrece que no estén especificadas o no estén solicitadas en el pliego y que considere relevantes para un mejor desarrollo del servicio.

RGP.24.	Precios	Cada uno de los precios de las ofertas incluirá la verificación, puesta en marcha de los servicios, formación técnica, documentación, garantía del sistema y cualquier otro servicio necesario para el correcto funcionamiento del sistema.
RGP.25.	Precios	Todos aquellos costes que se generen para llevar a cabo el buen funcionamiento del proyecto se entienden que se hallan incluidos en los precios unitarios indicados en la oferta.
RGP.26.	Precios	No se aceptará ningún incremento de coste en concepto de costes imprevistos.
RGP.27.	Seguimiento	Durante toda la fase de proyecto se realizarán reuniones semanales de seguimiento y control, en las instalaciones que TMB designe.

13. Medio ambiente

En este apartado se define de manera general algunas premisas relacionadas con la gestión ambiental de la actividad licitada:

- El adjudicatario asumirá el rol de productor del residuo generado por la actividad
- El adjudicatario deberá confeccionar y ejecutar un Plan de gestión de residuos
- Por las características de la actividad no se identifican impactos ambientales.
- El adjudicatario será el responsable de gestionar el NIO.

Otros criterios a cumplir:

Nom criteri	Descripció criteri
EMBALATGES - Embalatges reciclat	Els embalatges no primaris (*) dels productes estaran fabricats a partir de materials reciclats. (*) embalatge addicional al del propi material per a la distribució final del producte)
Etiqueta ambiental dels vehicles	Els vehicles que donin el servei de transport hauran de tenir adjudicada l'etiqueta ambiental tipus C com a mínim.

14. Electronic Watch

El Jefe Responsable de Contrato de la empresa contratada deberá cumplir los derechos laborales y normas de seguridad en las cadenas de producción de las fábricas donde se producen los bienes, productos específicos o componentes producidos.

Transports de Barcelona, SA, con fecha de 4 de diciembre de 2019, se adhirió al proyecto Electronics Watch a los efectos de garantizar el cumplimiento de los derechos laborales y las normas de seguridad de los trabajadores y las trabajadoras de las fábricas donde se producen los bienes, productos específicos o componentes adquiridos de tipo electrónico. Con este objetivo, Transports de Barcelona, SA pide al contratista que lleve a cabo la diligencia debida para que, en dichas fábricas, se cumpla el Código de Normas Laborales elaborado por Electronics Watch (Anexo 14 A PCP).

1. Llevar a cabo la diligencia debida a fin de que en las fábricas de producción de los bienes electrónicos se cumpla lo establecido en el Código de Normas Laborales elaborado por Electronics Watch, de manera que se logren dichos bienes por medio de condiciones de comercialización justa.
2. Entregar al Responsable del Contrato, en el plazo de 10 días desde la formalización del contrato, el Plan de Cumplimiento del Contratista (Anexo 14 –B del PCP) y cada 6 meses el contratista deberá entregar un informe detallado sobre su implementación y actualizaciones del Plan. Este Plan debe tomar en consideración qué prácticas de sus proveedores pueden contribuir a provocar el incumplimiento del Código Normas Laborales en la producción de los bienes electrónicos y debe informar sobre cómo el contratista ejercerá su influencia para gestionar estas prácticas.
3. Entregar al Responsable del Contrato, en el plazo de 10 días desde la formalización del contrato, el Formulario de divulgación (Anexo 14 –C del PCP) y cada 6 meses el contratista deberá confirmar si se han llevado a cabo informes de auditoría industrial de cualquiera de las fábricas donde se producen los bienes electrónicos.
4. Ejercer toda la influencia posible para conseguir que el equipo de monitorización independiente de Electronics Watch pueda acceder a las fábricas de producción de los bienes electrónicos por medio de visitas no anunciadas a los lugares de trabajo que incluyan: visitas a todas las plantas de trabajo, residencias y hostales pertinentes; entrevistas con ellas / los trabajadores/as sin la presencia de supervisores/as o gerentes; y análisis de registros importantes de la fábrica (convenios de colección colectiva, registros de personal, registros de horas de trabajo y sueldos, etc.). En ocasiones, estas visitas se podrán llevar a cabo después de haber enviado una notificación a la fábrica de producción de los bienes electrónicos informando que se realizará durante un periodo específico de cuatro semanas.

15. Lista Anexos

- Pliego de normativas de instalación
 - 1_2 Cablejat estructurat per a connectivitat IP 2018
 - Plec documentació a entregar pels installadors v1_3
 - Plec Normativa d'Installacions de Comunicacions en Cambres Tècniques de TMB v1_15
 - Plec_BT_v1.8
- Prevención de riesgos laborales
 - Estudi Bàsic SS
- Arquitectura
 - Especificaciones Arquitectura v2.7
- Mediciones
 - Mediciones Collblanc