

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SUMINISTRO Y SUSTITUCIÓN DE CARGADORES DE BATERIAS EN SUBESTACIONES 2020-2024



INDICE

| | | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | OBJETO | 3 |
| 2 | DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN | 3 |
| 3 | TÉRMINOS Y DEFINICIONES..... | 4 |
| 4 | ALCANCE TÉCNICO | 5 |
| 4.1 | Trabajos que Comprende el presente pliego | 5 |
| 4.1.1 | Custodia y Mantenimiento de Cargadores de sustitución | 5 |
| 4.1.2 | Suministro, montaje, puesta en servicio de los equipos nuevos y retirada de los antiguos en subestaciones de 15kV..... | 6 |
| 4.1.3 | Reforma del sistema de alimentación ininterrumpida para control y maniobra en subestaciones de 45KV..... | 8 |
| 4.1.4 | Pruebas, traslado e instalación de los antiguos cargadores de 110v de las subestaciones de 45KV en nuevas ubicaciones. | 13 |
| 4.1.5 | Mano de obra..... | 13 |
| 4.1.6 | Suministro de repuestos..... | 14 |
| 4.1.7 | Elaboración de instrucciones técnicas de mantenimiento (ITMs) y formación..... | 14 |
| 5 | REPUESTOS Y MATERIALES | 15 |
| 6 | PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS | 15 |
| 6.1 | Plazo de ejecución | 15 |
| 6.2 | Condiciones de ejecución de los trabajos. | 15 |
| 6.3 | Recursos humanos. | 16 |
| 6.4 | Medios Auxiliares de Trabajo..... | 17 |
| 6.5 | Horarios de los trabajos. | 17 |
| 6.6 | Acceso a las instalaciones. | 18 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.7 Autorizaciones..... | 18 |
| 6.8 Programación de trabajos nocturnos y cortes de tensión..... | 19 |
| 7 REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE | 19 |
| 8 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR..... | 19 |
| 9 INDICADORES DE SERVICIO/SUMINISTRO | 21 |
| 10 CERTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS. | 22 |
| 11 ANEXOS | 22 |

Control del documento:

| | | |
|----------------------|------------------------------|-------------------------|
| Autor: | CARLOS CORTES SANCHEZ | |
| Revisado por: | ISABEL MARIA CEBALLOS GARCIA | |
| Aprobado por: | AINOA PÉREZ BLÁZQUEZ | |
| Versión | Fecha | Código |
| 1.0 | 7-Junio-2019 | PL-MI-IOPSEC-19-00-0003 |

1 OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene como **objeto** especificar las condiciones técnicas de prestación los trabajos de suministro y sustitución de cargadores de baterías situados en las subestaciones distribuidas por toda la red de Metro de Madrid.

Dichos trabajos, que serán debidamente explicados en el apartado 4 del presente pliego, tienen varios objetivos:

- Realizar el suministro e instalación de cierto número de cargadores en sustitución de equipos ya en uso. Los equipos a sustituir serán elegidos en función de su antigüedad, su estado, su historial de averías, etcétera.
- El suministro, custodia y mantenimiento en perfecto estado de dos equipos de cada tipo (cargador de 110V y cargador de 48V) con sus correspondientes bancos de baterías) que estarán siempre listos en las instalaciones del contratista por si hay alguna avería y es necesario realizar alguna sustitución de emergencia.

Suministro custodia y mantenimiento en perfecto estado de un cargador portátil sin baterías.

En el ANEXO I se especifican las partidas a ofertar y el número de actuaciones de cada tipo, esto es una estimación realizada con el fin de que todos los licitadores realicen ofertas homogéneas, pero como la facturación se irá calculando en función de las actuaciones realizadas, el número de actuaciones de cada tipo puede variar, siempre que el coste final se mantenga dentro del total ofertado.

2 DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

Los trabajos objeto del contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de ámbito comunitario, nacional, autonómico o local.

Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades:

- Prevención de Riesgos Laborales.
- Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- Protección Contra Incendios.
- Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- Medio ambiente y protección medioambiental.
- Norma ISO 9001. Sistemas de Gestión de la Calidad.

Especialmente, el contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A. tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos,

con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores, quienes deberán cumplirla debidamente.

Entre tales procedimientos, se destacan las siguientes, que serán de aplicación en su contexto operativo:

- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS PARA LA REALIZACIÓN DE MANIOBRAS DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS PARA LA REALIZACIÓN DE MANIOBRAS DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN PARA TRABAJOS EN LA REDE DE CABLES DE ALIMENTACIÓN E INTERCONEXIÓN Y CELDAS DE ALTA TENSIÓN.
- IOP-35 SEGURIDAD EN TRABAJOS EN SUBESTACIONES Y ESTACIONES TRANSFORMADORAS.
- IOP-36 SEGURIDAD EN TRABAJOS EN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.
- IOP-37 TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO EN LA RED DE ELECTRIFICACIÓN, ALUMBRADO DE TÚNEL Y COCHERAS.
- IOP-61 SEGURIDAD EN TRABAJOS EN SUBESTACIONES Y ESTACIONES TRANSFORMADORAS DE METRO LIGERO.
- MEDIDAS DE EMERGENCIA EN SUBESTACIONES.
- IT3 - SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.
- EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS DE LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID (Revisión de abril 2012).
- MEDIDAS DE EMERGENCIA A APLICAR EN EL METRO DE MADRID (Revisión de abril 2013).
- NORMAS PARA LA SEGURIDAD DE LOS AGENTES EN RELACIÓN CON LA CIRCULACIÓN (Revisión 2013).
- POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD (Julio 2012).

En el caso de observar alguna discrepancia o incompatibilidad entre las normas y procedimientos de prevención de riesgos propios, respecto a los relacionados anteriormente por Metro como referencia en actividades de idéntica naturaleza, habrá de ser puesto de manifiesto por el Contratista para su análisis, discusión y resolución en el menor plazo posible.

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Como regla general se emplearán las definiciones de la Norma UNE-EN 13306 “Terminología de Mantenimiento” y de la Norma EN 13269 “Guía para la preparación de contratos de mantenimiento”.

A efectos del presente documento se entenderá por:

“Licitador”: Empresa que presenta una Oferta para la prestación de los trabajos objeto de este Pliego.

“Contratista” Empresa adjudicataria de los trabajos objeto de este Pliego.

“Metro”: Metro de Madrid, S.A.

“Elemento”: parte, componente, dispositivo subsistema, unidad funcional, equipo o sistema que puede describirse y considerarse de forma individual.

4 ALCANCE TÉCNICO

4.1 Trabajos que Comprende el presente pliego

Los trabajos objeto de este pliego comprenden:

- Custodia y mantenimiento hasta su montaje de diversos equipos por si fuese necesario realizar una sustitución inmediata en caso de avería.
- Suministro e instalación de 30 cargadores de baterías de 110v en sustitución de equipos obsoletos del mismo tipo, incluyendo la retirada de los equipos antiguos en diversas subestaciones de 15Kv de la red.
- Suministro e instalación de 3 cargadores de baterías de 48v en sustitución de equipos obsoletos del mismo tipo, incluyendo la retirada de los equipos antiguos, en diversas subestaciones de 15Kv de la red.
- Modificación de la instalación, montaje y puesta en servicio de los nuevos cargadores de 110v en subestaciones de 45KV.
- Instalación de los equipos retirados de las subestaciones de 45 Kv en otras ubicaciones.

A continuación se explican con más detalle los alcances arriba listados.

4.1.1 Custodia y Mantenimiento de Cargadores de sustitución

El contratista se compromete a custodiar en sus instalaciones, y mantener en perfecto estado durante toda la vigencia del contrato, listos para su montaje y puesta en servicio, los siguientes equipos:

- Un cargador portátil de 110V sin baterías cuyas especificaciones constan en el Anexo II
- Dos cargadores de 110V con baterías cuyas especificaciones constan en el Anexo III.
- Un cargador de 48V con baterías cuyas especificaciones constan en el Anexo IV

A petición de Metro de Madrid, estos equipos se irán instalando para sustituir equipos obsoletos o en avería, de forma que se irá produciendo una rotación de los equipos en custodia a lo largo del contrato (FIFO).

El contratista se compromete a mantener el grupo de baterías correspondiente a cada equipo en perfecto estado de carga, realizando sobre las mismas las operaciones de mantenimiento necesarias, y a ir planificando la adquisición de las mismas en función de las previsiones de

sustitución, de forma que, en el momento de cada sustitución las baterías no tendrán una antigüedad mayor de 6 meses, para cualquiera de los casos que se explican en los apartados siguientes.

Los equipos deben ser nuevos y portarán placas que los identifiquen como propiedad de Metro.

No se ha incluido en el precario una partida por este concepto para los cargadores de 110V y 48V, ya que los costes asociados al mismo se repercutirán sobre el coste de cada equipo a sustituir (partidas 1, 2, 3 Y 4).

Al aproximarse la finalización del contrato, tanto los equipos como las baterías remanentes en custodia se montarán de forma planificada en las ubicaciones que se indiquen, el equipo portátil se llevará a las dependencias que determine Metro.

Para el cargador portátil se han previsto las siguientes partidas:

- **Partida 6**, Suministro y custodia, que se abonará al final del contrato, cuando el equipo pase definitivamente a las dependencias de Metro. Incluye los costes de mantenimiento del equipo durante el periodo de custodia.
- **Partida 7**: Montaje por avería que se certificará cada vez que sea necesario montar dicho equipo en una subestación, y que debe incluir también el coste de la retirada del mismo una vez subsanada la avería o sustituido el equipo averiado.

4.1.2 Suministro, montaje, puesta en servicio de los equipos nuevos y retirada de los antiguos en subestaciones de 15kV.

El alcance de los trabajos a realizar en este apartado incluirán :

- Suministro para cada subestación de un cargador de baterías, incluyendo un conjunto de baterías de Ni-Ca, con las características descritas en el anexo III o IV dependiendo de cada caso. TODOS LOS CARGADORES DE UN MISMO TIPO (48 O 110) A SUMINISTRAR SERÁN DE LA MISMA MARCA Y MODELO. TODAS LAS BATERÍAS DEL MISMO TIPO A SUMINISTRAR SERÁN DE LA MISMA MARCA Y MODELO
- Suministro e instalación de todos los elementos necesarios (cables, interruptores, conectores, etc.) y realización del conexionado eléctrico.
- Suministro de todos los elementos necesarios y realización del conexionado mediante conductores de las señales a monitorizar en Sherpa desde cada cargador hasta el automático ubicado en el armario de Servicios Comunes. Deberá efectuarse una auditoria previa de las señales y otra posteriormente a la sustitución identificando la correspondencia unívoca entre ellas.
- Suministro de todos los elementos necesarios y realización del conexionado mediante conductores para la comunicación vía SNMP y web. Dichos conductores irán desde el equipo de comunicaciones SWITCH, instalado en el armario del PPC de cada subestación hasta el conector RJ45 correspondiente de cada cargador. Deberá comprobarse la conexión completa desde un PC accediéndose a la aplicación web de cada cargador

- Realización de todas las pruebas necesarias en local para garantizar el correcto funcionamiento del equipo y la adecuada parametrización del mismo. En la oferta técnica se valorará la inclusión del protocolo de pruebas en local propuesto, no obstante Metro de Madrid podrá solicitar la realización de otras pruebas, no incluidas en el mismo, que considere necesarias.
- Realización de todas las pruebas necesarias para comprobar la correcta monitorización en Sherpa de la instalación y los nuevos cargadores. Deberá acordarse un protocolo de pruebas con Metro de Madrid y será necesario la aprobación del Despacho de cargas y la Coord. de Mantenimiento de Instalaciones de Energía para dar por buenas las pruebas realizadas.
- Realización de todas las pruebas necesarias para comprobar la correcta monitorización vía web de los nuevos cargadores. Deberá acordarse un protocolo de pruebas con Metro de Madrid y será necesario la aprobación del director de los trabajos por parte de Metro de Madrid para dar por buenas las pruebas realizadas.
- Retirada de cada equipo (incluyendo baterías) sustituido al ATR de Canillejas o a las dependencias que se indiquen. Será el director de los trabajos por parte de Metro quien decidirá en última instancia que equipos se trasladarán a los Almacenes y cuales al punto limpio. Los equipos que vayan a ser reutilizados como repuestos se deberán embalar, para evitar daños en los transportes y almacenamientos, por radiación solar, humedad, etc.
- Cualquier otro trabajo necesario para que el equipo quede en las adecuadas condiciones de funcionamiento y monitorización.
- Desplazamientos y transportes.

Al inicio del contrato se realizará un análisis de forma conjunta con metro de Madrid para determinar los parámetros idóneos para los cargadores en función a las características de los equipos a montar y de las condiciones de servicio en las que van a operar, así como para el envío de alarmas y avisos, etcétera, estos parámetros se harán extensivos a todos los cargadores que se instalen a lo largo del contrato.

En el caso de que existan incidencias durante la ejecución del contrato que demuestren la necesidad de cambios en esta parametrización, el contratista asumirá la carga de estos cambios a todos los equipos previamente instalados sin coste alguno para Metro.

El montaje y puesta en servicio pueden solicitarse en dos circunstancias muy diferentes:

- Sustitución planificada:
 - Se avisará con la debida antelación del lugar y la fecha en que se realizará la intervención.
 - Se realizará una visita previa, el coste de la misma debe estar incluido en las partidas 2 y 4.
 - El equipo a instalar será uno de los disponibles en custodia y el contratista se compromete a adquirir otro equipo previamente a la intervención, teniendo en cuenta el plazo de suministro de componentes y baterías.
 - El equipo recién adquirido pasará a ser uno de los que están en custodia.

- Sustitución por avería:
 - No habrá planificación previa, el contratista se compromete a disponer de personal y medios logísticos para que, si se da un aviso de este tipo pueda presentarse con el equipo portátil y el personal adecuado para hacer la sustitución de forma inmediata, en el lugar de la red de Metro que se le indique y en un tiempo menor que el tiempo de sustitución T1, que se indica en el apartado 9.
 - En el caso de que la avería pueda resolverse sin que sea necesaria una sustitución, se procederá a la retirada del equipo portátil cuando se repare el equipo averiado.
 - Si la avería hace necesaria la sustitución del equipo averiado, se planificará la sustitución y la retirada tanto del equipo averiado como del portátil, esta sustitución se realizará en un tiempo menor que el tiempo de sustitución T2, que se indica en el apartado 9, salvo que se indique lo contrario desde Metro.
 - En este caso, el contratista se compromete a adquirir y custodiar otro equipo y sus baterías correspondientes en el menor tiempo posible tras la intervención.

Con este procedimiento se trata de garantizar que siempre haya al menos un equipo de cada tipo en custodia, listo para su montaje inmediato en el caso de que se produzca una avería que haga necesaria la sustitución del equipo afectado.

En el Anexo I se han especificado dos partidas diferentes para el montaje de cargadores de 48V y de 110V que deberán recoger todos los costes (visitas previas, suministros, mano de obra, transportes...) asociados a los trabajos anteriormente descritos:

- **Las partidas 1 y 3** se han definido para el suministro y montaje en caso de avería, el licitador deberá tener en cuenta el cumplimiento del tiempo mínimo de sustitución.
- **Las partidas 2 y 4** se han definido para el suministro y montaje planificado.

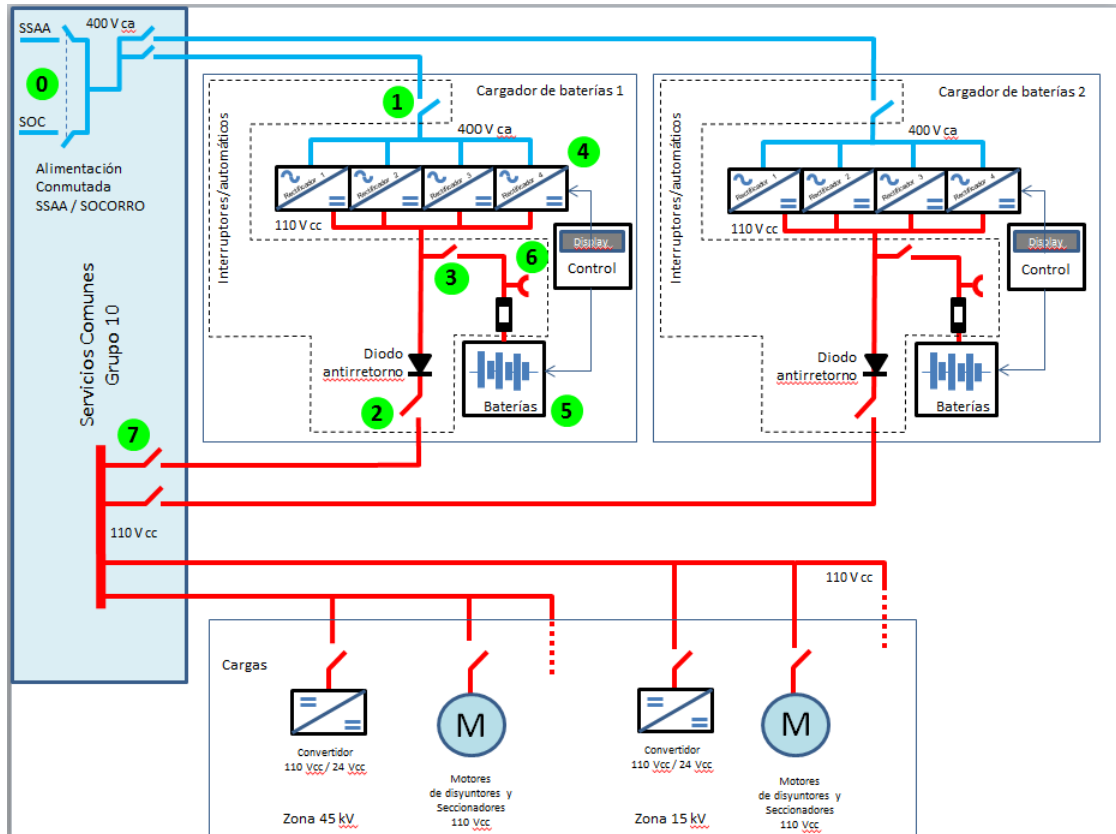
En el mismo Anexo I se especifican el número de sustituciones planificadas que se estiman que serán necesarias, evidentemente no se puede prever el número de sustituciones por avería, ni tan siquiera si se realizará alguna en todo el plazo del contrato. Estos números de sustituciones de cada tipo solo se utilizarán para calcular el importe de la oferta económica de forma homogénea.

4.1.3 Reforma del sistema de alimentación ininterrumpida para control y maniobra en subestaciones de 45KV.

Hay tres subestaciones de este tipo en las que será necesario actuar: Pacífico, Nuevos ministerios y Aluche.

El montaje de estos cargadores en estas tres subestaciones se realizará según el esquema de la subestación de Cuatro Vientos:

FIG.1. DISPOSICIÓN DE LA ALIMENTACIÓN TRAS LA REFORMA



- | | |
|---|-------------------------------------------------------------------|
| 0 | Commutación acometidas en armario de SSCC y automáticos de salida |
| 1 | Automático de entrada, alterna trifásica |
| 2 | Automático de salida, 110 Vcc |
| 3 | Interruptor de Batería, 110 Vcc |
| 4 | Módulos rectificadores |
| 5 | Batería, 110 Vcc |
| 6 | Base de enchufe 110 Vcc (prueba batería, etc.) |
| 7 | Bornas seccionables de salida cargadores en armario de SSCC |

Con la nueva disposición (Fig.1) estas subestaciones contarán con dos cargadores de baterías (110 V c.c.) completos e independientes; las características técnicas de estos cargadores se especifican en el Anexo III.

A continuación, se describe el conexionado eléctrico a realizar y las características de la nueva instalación:

- Alimentación de entrada: Los cargadores estarán alimentados en paralelo desde el armario de Servicios Comunes, con la misma alimentación de entrada, trifásica, de 400 V c.a., (3F+N) procedente de la conmutación ente la tensión de servicios auxiliares de la subestación (transformador de SS/AA) y la tensión de socorro (acometida de la compañía distribuidora) para el caso de falta de alimentación de SSAA (punto “0” del esquema, FIG.1.). Cada cargador irá alimentado por una línea, disponiendo cada una de éstas de dispositivo automático de protección de línea. La caída de tensión máxima admisible será del 1 %. Para valorar este tendido debe tenerse en cuenta que los cargadores actuales están alimentados a 220 Vca.
- Al ser la acometida trifásica se deberán conectar los rectificadores de forma equilibrada entre las diferentes fases.
- De cada cargador, de la rama de utilización se dirige hacia el cuadro eléctrico de Servicios Comunes en donde la línea de cada cargador se conecta a bornas seccionables, a partir de aquí se ponen en paralelo las líneas de ambos cargadores. Desde este punto común se dirigen dos líneas de alimentación, una hacia los equipos de la zona de 15 kV y la otra hacia los equipos de la zona de 45 kV. La caída de tensión máxima admisible será del 1 %.
- Además, se dispondrá, para cada cargador de dispositivos de corte y protección (automáticos) para la entrada y la salida (FIG. 1. puntos “1” y “2”), que junto con la protección del punto “3” permite desconectar cada uno de los dos cargadores sin afectar al correcto funcionamiento del otro cargador que asumiría el 100% de la carga. Se analizará la mejor forma de comunicar el estado de estos dispositivos automáticos al telemando SHERPA utilizando si fuese necesario alarmas comunes.
- Suministro, instalación y conexión del cable de tierra a las tomas de tierra de los armarios cargadores y sus puertas.
- Todos los cables de Baja Tensión que se instalen tendrán conductores de cobre con cubierta aislante de alta seguridad (AS) Clase 5 de UNE-EN 60228 o IEC 60228. Deberán ser tipo manguera. Los aislamientos y cubiertas serán mezclas especiales que confieran al cable las características de ser:
 - No propagador de incendio.
 - Baja emisión de humos y gases tóxicos.
 - Baja emisión de gases ácidos o corrosivos.
 - Nula emisión de halógenos.
 - Tensión nominal 06/1kV

- Tipo RZ1-K (AS), General Cable, Prysmian, Cablel, Miguélez o similar aprobado.
- Adicionalmente, con el objetivo de permitir su monitorización desde el sistema Sherpa del Despacho de Cargas, se instalará nuevo conexionado mediante conductores para alarmas desde los nuevos cargadores de baterías hasta el armario de Servicios Comunes (para conexión al autómatas). Será necesario auditar las señales de las alarmas enviadas al sistema Sherpa antes y después de la sustitución de los cargadores, debiendo coincidir en ambos casos.
- Se realizará el tendido, instalación y conexionado de los cables de comunicaciones (Ethernet-direccionamiento IP) necesarios desde cada cargador hasta el switch del Puesto Principal de Control de la Subestación para permitir su monitorización desde Commit y plataforma web.
- Las tarjetas SNMP deberán ser configuradas según especificaciones para conexión con COMMIT. Se realizarán todas las pruebas de conectividad necesarias.
- En el supuesto de que, con la retirada de los armarios quedasen en el suelo huecos o taladros (por ejemplo, de los del tipo pasacables, etc.) estos se deberán tapar con placas de material aislante, de dimensión, forma y robustez adecuadas.

Se realizarán las sustituciones de forma planificada, procediendo como se ha explicado en el apartado anterior y utilizándose en cada subestación dos cargadores de los que están en custodia, por lo que deberán pedirse otros dos cargadores previamente a la intervención para reemplazarlos.

Los cargadores sustituidos se facturarán de acuerdo al coste de la partida 2

La modificación de la instalación se facturará de acuerdo al coste de la partida 5.1, el precio de esta partida debe incluir todos los costes en los que incurrirá el contratista para la ejecución de los trabajos definidos, entre ellos:

- Visitas y estudio de la instalación existente en cada caso para determinar las modificaciones necesarias para la misma, Metro de Madrid suministrará previamente los esquemas actuales de cada subestación. El alcance de este estudio deberá incluir los cálculos eléctricos de los nuevos elementos y de la instalación y la elaboración de la documentación que se especifica en el apartado 8.
- Suministro e instalación de todos los elementos necesarios (cables, interruptores, conectores, cuadro eléctrico, etc.), realización del conexionado eléctrico y de todos los trabajos necesarios para adaptar el sistema de alimentación ininterrumpida para control y maniobra de estas SS/EE a la configuración definida en la FIG.1 (excepto el suministro de los cargadores que se valorará en la partida 2).

- Se considera necesario tener en cuenta que al instalarse dos cargadores en paralelo puede darse un descompensación entre las tensiones de salida (V c.c.) de cada cargador, lo que podría provocar que cada uno de los equipos cargase en un porcentaje de distinto. Esta circunstancia ha de corregirse, ajustando la tensión de salida, debiendo ser la diferencia lo menor posible.
- Suministro de todos los elementos necesarios y realización del conexionado mediante conductores de las señales a monitorizar en Sherpa desde cada cargador hasta el autómata ubicado en el armario de Servicios Comunes. Deberá efectuarse una auditoria previa de las señales y otra posteriormente a la sustitución identificando la correspondencia unívoca entre ellas.
- Suministro de todos los elementos necesarios y realización del conexionado mediante conductores para la comunicación vía SNMP y web. Dichos conductores irán desde el equipo de comunicaciones SWITCH, instalado en el armario del PPC hasta el conector RJ45 correspondiente de cada cargador. Deberá comprobarse la conexión completa desde un PC accediéndose a la aplicación web de cada cargador.
- Realización de todas las pruebas necesarias en local. En la oferta técnica se incluirá el protocolo de pruebas en local, no obstante Metro de Madrid, S.A. podrá solicitar la realización de otras pruebas, no incluidas en el mismo, que considere de interés.
- Realización de todas las pruebas necesarias para comprobar la correcta monitorización en Sherpa de la instalación y los nuevos cargadores. Deberá acordarse un protocolo de pruebas con Metro de Madrid, S.A. y será necesario la aprobación del Despacho de cargas y la Coord. de Mantenimiento de Instalaciones de Energía para dar por buenas las pruebas realizadas.
- Realización de todas las pruebas necesarias para comprobar la correcta monitorización vía web de los nuevos cargadores. Deberá acordarse un protocolo de pruebas con Metro de Madrid y será necesario la aprobación del director de los trabajos por parte de Metro de Madrid, S.A. para dar por buenas las pruebas realizadas.
- Todos los elementos instalados deberán cumplir con los requerimientos normativos correspondientes y estar justificados a través de los correspondientes cálculos eléctricos, los cuales deberán entregarse dentro de la documentación técnica del proyecto.
- Elaboración de la documentación técnica, ver punto 8.

4.1.4 Pruebas, traslado e instalación de los antiguos cargadores de 110v de las subestaciones de 45KV en nuevas ubicaciones.

Es intención de Metro utilizar los equipos retirados de las subestaciones de 45 Kv, los cuales fueron fabricados a partir del 2006, en otras subestaciones, siempre que se encuentren en condiciones idóneas para ello.

Por lo tanto, antes de su desmontaje, descrito en el apartado anterior, será preciso realizar las pruebas necesarias de cargadores y baterías para garantizar su buen funcionamiento, en caso de que se encuentren deficiencias Metro de Madrid decidirá cómo proceder, sin que el coste de estas actuaciones esté incluido en la partida 5.2.

En el precario de ha incluido la partida 5.2 que debe recoger todos los costes en los que incurrirá el contratista para:

- Realizar las pruebas de funcionamiento y emitir los informes técnicos correspondientes.
- Trasladar cada cargador a su nueva ubicación, a determinar por Metro.
- Los equipos que vayan a ser reutilizados se deberán embalar, para evitar daños en los transportes. Cualquier daño que sufra derivado del deficiente embalaje, correrá a cargo del contratista.
- Instalación del cargador.
- Comunicación IP del cargador hasta el switch de comunicaciones que se determine, siempre dentro de la subestación.
- Parametrización del equipo.
- Pruebas de puesta en marcha (incluyendo comunicación con el telemando).
- Cualquier otro trabajo necesario para que el equipo quede en las adecuadas condiciones de funcionamiento y monitorización.

En caso de que alguno de los cargadores no esté en condiciones de ser reinstalado el contratista deberá proceder a su retirada al ATR de Canillejas o a las dependencias que se indiquen sin coste alguno para Metro, ya que estos costes están incluidos en las partidas de suministro de los cargadores nuevos que se habrán instalado en las subestaciones de 45 KV.

4.1.5 Mano de obra.

En el anexo I se han incluido las partidas 8 a 15 para ofertar precios de mano de obra y desplazamiento, con el objetivo de disponer de precario para poder acometer trabajos cuando se den circunstancias especiales no incluidas en otros apartados del precario como:

- Modificaciones en las maniobras aguas arriba de los nuevos cargadores.
- Adecuaciones de otros cuadros o instalaciones debidos a los montajes a realizar (para hacer sitio a los cuadros o por otras razones similares).
- Elaboración de la documentación necesaria para la operación y mantenimiento de aquellos elementos añadidos o modificados aparte de los cargadores, si los hubiese.
- Corrección deficiencias en cargadores de SE 45kV a reutilizar en otras subestaciones.

Para poder hacer uso de estas horas será necesaria una justificación previa por parte del contratista y la conformidad por escrito de Metro.

4.1.6 Suministro de repuestos.

Dentro del alcance de este contrato se incluye el suministro de:

- Módulos rectificadores de repuesto para los cargadores de 110v.
- Módulos rectificadores de repuesto para los cargadores de 48v.

El importe de estos repuestos se reflejará en las partidas 16 y 17

4.1.7 Elaboración de instrucciones técnicas de mantenimiento (ITMs) y formación

El contratista deberá elaborar conforme al formato proporcionado por Metro de Madrid, tres instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo (ITM) en las que se identificarán todas las operaciones de mantenimiento y comprobaciones a realizar periódicamente para verificar el buen funcionamiento de los cargadores de 110 y 48 instalados y para el cargador de 110 portátil. Como mínimo cada ITM incluirá:

- Material necesario para la revisión del preventivo.
- Medidas de seguridad a tener en cuenta.
- Descripción del cargador
- Trabajos de mantenimiento preventivo a realizar
 - Desconexión del cargador. Para la ITM de los cargadores de 110 y teniendo en cuenta que la configuración de la instalación en las subestaciones de 45kV permitirá aislar para el mantenimiento de forma independiente cada cargador y también las baterías se incluirá un apartado de comprobaciones previas y procedimiento de actuación en subestaciones de 45kV, para la desconexión del cargador a mantener dejando el 100% de la carga en el otro cargador
 - Limpieza y estado general
 - Comprobación del cableado
 - Ensayos de funcionamiento cargador
 - Pruebas y comprobación del estado de las baterías.
 - Conexión del cargador
- Periodicidad de la revisión
- Además la ITM incluirá como mínimo lo siguiente para facilitar actuaciones de correctivo de 1er nivel:
 - Procedimiento de extracción en caliente de los módulos.
 - Parametrización y actuaciones de mantenimiento de primer nivel a través del control.

Será necesario impartir formación al personal de la Coordinación de Mantenimiento de Instalaciones de Energía, para ello serán necesarias 4 jornadas formativas (25% del personal en cada jornada) con el siguiente contenido:

- Curso de formación teórico sobre los nuevos equipos (cargadores de 110 y 48 instalados y cargador de 110 portátil) y sobre la nueva instalación en subestaciones de 45kV (3-4 horas aprox.).
- Demostración práctica en la subestación de Nuevos Ministerios de la ITM definida para el mantenimiento de los cargadores de 110 (3-4 horas aprox.). Si en esta jornada

formativa surge algún aspecto que se considera necesario incorporar a la ITM, el contratista lo hará y volverá a enviar al técnico responsable de Metro la última versión que entonces pasará a ser definitiva.

Las ITMs deberán ser elaboradas y la formación deberá ser impartida por personal del contratista experto en la materia. Se ha incluido en el precario del Anexo I la partida 18 que debe recoger todos los costes en los que incurrirá el contratista para ejecutar esta partida.

5 REPUESTOS Y MATERIALES

La adquisición de todos los repuestos, materiales y consumibles que sean necesarios para la ejecución de los trabajos objeto del presente Pliego será de cuenta del Contratista.

Los equipos suministrados se deberán transportar perfectamente embalados, para evitar daños en los transportes y almacenamientos, por radiación solar, humedad, etc. Cualquier daño que sufra el equipo derivado del deficiente embalaje o manipulación, correrá a cargo del contratista.

Las baterías a instalar no deberán haber sido fabricadas más de seis meses antes de su montaje.

6 PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

6.1 Plazo de ejecución

Los trabajos se realizarán durante un periodo de 4 años a partir de la fecha de firma del acta de inicio de los trabajos.

6.2 Condiciones de ejecución de los trabajos.

Todas las maniobras que fuesen necesarias, serán realizadas por el Despacho de Cargas o por personal de la Coordinación de Energía de Metro de Madrid

El contratista deberá programar los trabajos minimizando las intervenciones a requerir por parte del personal de Metro y el número de cortes de tensión necesarios. Los trabajos se programarán en función de la disponibilidad del personal de la Coordinación de Energía de Metro de Madrid. Además, en caso de avería/fuerza mayor para los que fuera requerido el equipo de acompañamiento de la Coordinación de Energía, los trabajos programados podrían suspenderse sin que el contratista pudiera reclamar indemnización alguna por este motivo

En el caso de las sustituciones planificadas de cargadores, Metro acordará con el contratista la planificación semestralmente. Las renovaciones de cargadores se irán concretando conforme a esta planificación con la antelación suficiente, siendo necesario una visita previa a las subestaciones sobre las que se vaya a actuar. La planificación semestral podrá verse modificada en caso de ser necesario acometer sustituciones por avería.

En el caso de sustituciones por avería, Metro avisará de la avería al contratista para que en un tiempo menor al tiempo T1 especificado en el apartado 9 proceda a instalar el cargador portátil.

Metro decidirá si procede la reparación del cargador averiado (por cuenta de Metro y no incluido en el alcance de este contrato), o bien la sustitución del mismo por un cargador nuevo y la retirada del cargador averiado y del portátil, en este segundo caso el tiempo transcurrido hasta la sustitución deberá ser inferior al tiempo T2 especificado en el apartado 9, a menos que Metro indique un plazo mayor.

Antes de acometer los trabajos en las subestaciones de 45kV, será necesario que el contratista realice el estudio de la instalación existente y determine las modificaciones necesarias para la misma. Metro de Madrid suministrará previamente los esquemas actuales de cada subestación. El alcance de este estudio deberá incluir los cálculos eléctricos de los nuevos elementos y de la instalación y la elaboración de la documentación que se especifica en el apartado 8. Una vez entregado el estudio y aprobado por Metro de Madrid, se planificará la actuación.

Los trabajos de conexión, ajustes de puesta a punto, comprobaciones y puesta en servicio de los nuevos cargadores y aquellos otros trabajos que puedan suponer afectación al servicio de viajeros será obligatorio efectuarlos durante las horas disponibles, fuera de servicio de transporte de viajeros de 2:00h a 6:00h.

En todos los casos, la parametrización de los equipos deberá corresponder con la acordada con Metro de Madrid.

Cualquier incidencia debido a una parametrización inadecuada será responsabilidad del contratista que deberá asumir los costes ocasionados por dicha incidencia.

Los cortes de tensión de las subestaciones se realizarán en horario de fuera de servicio (horario de 02:00 a 5:00) previa autorización del Despacho de Cargas. No se admitirá más de un corte de subestación por jornada, lo que deberá tenerse en cuenta en la planificación de los trabajos.

El contratista queda obligado a mantener en absoluta confidencialidad toda la documentación que le sea facilitada por parte de Metro, teniendo prohibido su uso o difusión.

6.3 Recursos humanos.

Los recursos humanos puestos a disposición para la realización correcta de los trabajos objeto de este pliego, estarán constituidos por al menos los siguientes roles, conforme a la experiencia y formación exigidas en el PCP:

- A) Responsable técnico de la empresa contratista: Interlocutor entre el contratista y Metro de Madrid. También será el responsable de la supervisión y control de la documentación de contrato, cumplimiento de los plazos y condiciones exigidos en el PPT.
- B) Técnico especialista: Ingeniero responsable del estudio de las modificaciones de las instalaciones de Aluche, Pacífico y Nuevos Ministerios con el objetivo de adaptarlas a la disposición de presentada en la figura 1, realizando los cálculos eléctricos de los nuevos elementos y de la instalación y la elaboración de la documentación.
- C) Jefe de obra: Será el encargado de la supervisión y control de todos los trabajos y actuaciones que se realicen por parte de su personal o empresa subcontratada en campo.

- D) Técnicos/operarios de campo: responsables de la ejecución de las actuaciones de transporte, montaje y puesta en marcha de los equipos nuevos y retirada de los equipos sustituidos en campo. También serán responsables del mantenimiento de los equipos en custodia.

Un mismo recurso podrá asumir más de uno de estos roles si cumple con la experiencia y formación exigidas en el PCP

El contratista deberá tener en cuenta que durante los trabajos en las subestaciones deben de permanecer en dicha ubicación al menos 2 trabajadores, y al menos uno de ellos deberá de ser cualificado según el R.D. 614/2001.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para que, en periodos de vacaciones, incapacidad temporal u otra circunstancia que provoque que el personal habitual no se encuentre disponible, se disponga de personal sustituto con las diferentes funciones descritas anteriormente, a fin de garantizar la ejecución de los trabajos requeridos. El contratista deberá notificar a Metro de Madrid cualquier variación que a este respecto se produzca.

En el caso de que el contratista incorpore en su plantilla nuevo personal, bien por necesidades puntuales o aumentos estables de las cargas de trabajo, así como por amortización de puestos vacantes, se deberá acreditar la aptitud de los trabajadores mediante la certificación académica que los mismos posean o, en su defecto, mediante la certificación equivalente que el propio contratista pueda expedir al mismo efecto. Dichos cambios se comunicarán a Metro de Madrid.

6.4 Medios Auxiliares de Trabajo.

El Contratista deberá disponer de las herramientas e instrumentación necesarias para hacer frente a los trabajos contratados conforme a la normativa en vigor. Todas ellas deberán estar en correcto estado de forma y calibración.

El Contratista deberá disponer de los vehículos necesarios para atender las necesidades que requieren los trabajos contratados con las prestaciones de medios de carga y capacidades suficientes.

6.5 Horarios de los trabajos.

Las sustituciones planificadas deberán realizarse en horario nocturno, entendiéndose como tal la franja horaria fuera del servicio de viajeros, comprendida entre las 2:30 h y las 5:30 h.

Podrán realizarse fuera de este horario aquellas actividades preliminares o posteriores, tales como el transporte y premontaje de los equipos nuevos o sustituidos por ejemplo, que no supongan maniobras en los equipos objeto de los trabajos ni perturbaciones al normal funcionamiento de las instalaciones.

Los horarios expuestos anteriormente pueden ser modificados en función del servicio de explotación que Metro de Madrid ofrezca a sus clientes, estas modificaciones no variarán las condiciones técnicas ni económicas del Contrato.

Las sustituciones por averías, al ser actuaciones no planificadas, se adaptarán al horario que se acuerde al notificarse la incidencia con el fin de cumplir con el tiempo de sustitución establecidos en el apartado 9.

6.6 Acceso a las instalaciones.

Todo el personal bajo la responsabilidad del contratista, que tenga que acceder a las instalaciones, deberá estar expresamente autorizado por Metro de Madrid en función de la actividad a realizar.

Es obligación del contratista mantener actualizadas y en vigor las autorizaciones emitidas por Metro, debiendo notificar los cambios que sobre ellas se produzcan.

Cuando Metro Madrid lo requiera, el acceso a las instalaciones puede quedar restringido total o parcialmente, en horarios, fechas y ubicaciones concretas por las razones que estime necesarias.

Hay que remarcar que para la entrada en recintos tales como Subestaciones Eléctricas, el contratista deberá contar con personal cualificado según los procedimientos e Instrucciones marcados por Metro de Madrid, para el acceso autónomo a este tipo de instalaciones, según Procedimiento NOP-10, donde se explicitan los requisitos y normas de acceso a este tipo de instalaciones.

El contratista deberá tener en cuenta que durante los trabajos en las subestaciones deben de permanecer en dicha ubicación al menos 2 trabajadores, y al menos uno de ellos deberá de ser cualificado según el R.D. 614/2001.

6.7 Autorizaciones.

El Contratista deberá aportar una relación nominal de los trabajadores que disponen de la mencionada cualificación, así como de la formación profesional que dispone cada uno de ellos y de la formación en materia de prevención laboral conforme al Real Decreto 614/2001, información que deberá actualizar permanentemente, tan pronto como se produzcan bajas o nuevas incorporaciones.

Metro de Madrid se reserva la facultad de expedir tarjetas personales o genéricas para la identificación y acceso en cualquier momento del personal del contratista, para lo cual el listado o relación que contenga estos datos se encontrará actualizado en todo momento.

Es obligación del contratista la devolución de las tarjetas a la finalización de los trabajos y la última certificación quedará condicionada a la devolución de las mismas.

Una vez sean aprobadas las autorizaciones correspondientes los contratistas deben de comprometerse a cumplir las siguientes medidas:

1. Las puertas de los recintos, edificios o locales destinados a alojar en su interior instalaciones de Alta Tensión a los que se accedan se mantendrán cerradas en todo momento, de forma que impidan el acceso de personas ajenas al servicio (ITC-RAT 14).

2. Igualmente se comunicará telefónicamente al responsable de Mantenimiento de Cuatro Caminos y al Despacho de Cargas, la llegada y retirada de su personal tantas veces como éstas se produzcan.
3. Además, en el caso de acceso a Centros de Transformación o Subestaciones Eléctricas ubicadas en las Estaciones, el personal de la Contrata, indicado anteriormente, deberá pasar por el P.C.L. (Puesto de Control Local) o por el P.A.V. (Puesto de Atención al Viajero) de la Estación con el fin de comunicar su presencia antes de acceder a dicho Centro de Transformación y antes de abandonar la Estación.
4. Se cumplirán en todo momento las normativas de seguridad para trabajos de este tipo en instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión y las específicas de Metro de Madrid.
5. Siempre que se vaya a acceder a un lugar de trabajo con alta tensión, lo harán acompañados por una segunda persona.

El incumplimiento por parte del contratista o de sus trabajadores de las normas de Prevención de Riesgos Laborales, ya fueran de carácter general o las específicamente entregadas por Metro de Madrid, con motivo del presente trabajo, supondrá la revocación de la autorización, la exoneración de responsabilidad alguna de Metro de Madrid.

6.8 Programación de trabajos nocturnos y cortes de tensión.

Para aquellos trabajos que requieran cortes de tensión, será la Coordinación de Energía la encargada de realizar la correspondiente programación del mismo y notificarlo al contratista.

Dicha programación se confirmará por parte del técnico responsable de Metro no antes de las 13:00h del día en cuestión.

Es condición necesaria para poder programar y ejecutar los trabajos, tener en vigor las autorizaciones pertinentes que se expiden desde las Áreas de Mantenimiento de las instalaciones afectadas.

7 REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

El contratista deberá atenerse a las condiciones especificadas en el PCP.

8 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

La documentación deberá ser entregada en soporte editable. La propiedad final de la documentación entregada será de Metro de Madrid, que podrá utilizarla en la forma que estime conveniente.

A la finalización de cada sustitución de cargadores realizada se entregará la siguiente documentación:

1. Documentación técnica en español de los cargadores de baterías, aportada por el fabricante o traducida por el contratista (características eléctricas, protocolos de

ensayo, medidas físicas, período de vida útil, mantenimiento a efectuar, etc.), así como la relativa a la instalación efectuada.

2. Documentación y programas necesarios para acceder al control de los cargadores para operaciones de configuración y mantenimiento de primer nivel.
3. Parametrización de los equipos instalados y certificación de que esta corresponde con los establecidos por Metro de Madrid.
4. Protocolo de pruebas realizado, en local y en remoto, con la aprobación del director de los trabajos por parte de Metro de Madrid.
5. Protocolo y resultado de pruebas conectividad con SHERPA, con la aprobación del Despacho de cargas.
6. Se deberá presentar un reportaje fotográfico de las placas de características de cada uno de los cargadores de baterías instalados: rectificadores, elementos de baterías, armarios, etc. debiendo resultar legibles todos los caracteres que figuren en dichas placas, así como reportaje fotográfico del montaje e instalación efectuada. Siendo necesario que cada foto (en formato “jpg”) esté correctamente identificada en el archivo informático o bien entregar una tabla de la correspondencia de éstos con el equipo en cuestión.
7. Actualización, si es necesario, de la documentación existente y planos afectados conforme a la nueva instalación.
8. Planos de las ubicaciones as built: planta y disposición de equipos, planos unifilares y control (formato AutoCAD 2010 y PDF), si se varia la disposición de los equipos al hacer la sustitución.
9. ITMs conforme se ha definido en el apartado 4.1.7 del presente PPT
10. En el caso de las subestaciones de 45 Kv, cálculos eléctricos de los nuevos elementos y de la instalación:
 - Cálculo justificado de las líneas de alimentación de entrada al cargador o a ambos cargadores si hay dos (desde el cuadro eléctrico de Servicios Comunes al automático de entrada de cada cargador). Dichas líneas proceden de la alimentación conmutada, trifásica, de 400 Vca. La caída de tensión admisible será del 1 %.
 - Cálculo justificado de las líneas de alimentación de salida del cargador o de ambos cargadores si hay dos hasta el cuadro eléctrico de Servicios Comunes. Dichas líneas serán de 110 V c.c., procedentes del automático de salida de cada cargador. La caída de tensión admisible será del 1 %.
 - Cálculo justificado de la línea de alimentación de salida a baterías desde el cargador o desde ambos cargadores si hay dos.

- Cálculo de los cuadros eléctricos y dispositivos para protección del o de los cargadores y seccionamiento del resto de la instalación.
 - Cálculo justificado del número de elementos de la batería.
11. Cada vez que se produzca una entrega de equipos sustituidos en el ATR de Canillejas para su reciclaje, se entregará en el mismo un justificante de entrega donde constarán las características del equipo, el número y tipo de baterías entregadas, así como el lugar donde se ha realizado la sustitución y la fecha de la misma, una copia de este justificante se devolverá firmada y sellada por el personal del ATR.
12. Cada vez que se produzca una sustitución de un equipo se deberá entregar documentación que justifique la fecha de fabricación de las baterías del equipo nuevo.

9 INDICADORES DE SERVICIO/SUMINISTRO

Tiempo de sustitución T1:

En el caso de sustituciones por avería, el tiempo transcurrido desde la notificación de la solicitud de sustitución de un equipo y la puesta en servicio del cargador portátil, será de un máximo de 6 horas, o el tiempo ofertado por el contratista si este es menor, en horario de servicio de Metro de Madrid.

Se valorará que el licitador incluya en su oferta técnica el Tiempo de sustitución T1 ofertado, que deberá ser menor o igual a 6 horas.

Tiempo de sustitución T2:

En el caso de sustituciones por avería, el tiempo transcurrido desde la notificación de la solicitud de sustitución de un equipo y la puesta en servicio del cargador definitivo. será de un máximo de 4 días laborables.

Se valorará que el licitador incluya en su oferta técnica el Tiempo de sustitución T2 ofertado, que deberá ser menor o igual a 4 días laborables.

Tiempo entre fallos Tf:

Desde el momento de la instalación de cada cargador se controlará el número de incidencias asociadas al mismo, se define incidencia como cualquier fallo de funcionamiento que suponga pérdida total o parcial de las funcionalidades del equipo y que requiera de una intervención para su resolución.

El tiempo entre fallos para cada equipo se definirá (en días) como: tiempo útil desde la puesta en servicio /número de incidencias, y se calculará mensualmente para cada equipo instalado a partir del 3er mes desde su instalación.

Se valorará que el licitador incluya en su oferta técnica el tiempo entre fallos del cargador de 110+baterías ofertado, este valor no podrá ser en ningún caso inferior a 250 días.

10 CERTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Las certificaciones se realizarán por unidad ejecutada. Se entenderá que una unidad ha sido ejecutada cuando se han finalizado los trabajos asociados a la misma, se han realizado satisfactoriamente todas las pruebas y han sido aceptadas por Metro de Madrid, y se ha hecho entrega de la documentación requerida en cada caso, según se explica en el apartado 8.

11 ANEXOS

ANEXO I: PRECIARIO

ANEXO II: CARACTERISTICAS CARGADOR PORTATIL

ANEXO III: CARACTERISTICAS CARGADOR DE 110v

ANEXO IV: CARACTERISTICAS CARGADOR DE 48V