



## **ÍNDICE**

1.		OBJE	TO	4
2.			ECEDENTES	
3.			NCE	
4.			MAS Y REFERENCIAS DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	
	4.1		NN DE GESTIÓN	
5.			NICIONES Y ABREVIATURAS	
6.		REQI	JISITOS DE DISEÑO	16
	6.1	DES	SCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE	16
	6.2	LFG	SISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA COMPLEMENTARIA	17
		5.2.1	CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE	4
	6	5.2.2	CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	18
	6	5.2.3	CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR	
7.		DESC	RIPCIÓN DE ACTUACIONES	19
	7.1	AC	TIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DEL PROCESO DE MIGRACIÓN	19
	7	'.1.1	PRUEBAS DE HOMOLOGACIÓN DE PROTOCOLO	19
	7	'.1.2	REVISIÓN DE INSTALACIONES	19
	7.2	AC	TIVIDADES A REALIZAR DURANTE EL PROCESO DE MIGRACIÓN	20
	7	'.2.1	ACTIVIDADES EN EL CENTRO DE TRACCIÓN	20
CA	RAC	TERÍS	TICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS	20
8.		PLAN	IIFICACIÓN	20
	8.1	PLA	ZO DE EJECUCIÓN	20
9.		PRES	CRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	21
	9.1	NO	RMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	21
	9.2	NO	RMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	21
	9.3	НО	RARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN	22
	9.4		CEPCIÓN	
	9.5	PLA	N DE CALIDAD	
			Página 2 d	e 31

# SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DEL CENTRO DE TRACCIÓN DE LA PESETA

## Pliego de Prescripciones Técnicas

9.	.6	DO	CUMENTACIÓN FINAL	23
	9.0	6.1	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN	. <b>2</b> 3
	9.0	6.2	SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN	. <b>2</b> 3
10.	(	GAR/	NTÍA	23
10	0.1	ОВЈ	ETO	23
10	0.2	PLA	ZO	24
10	0.3	ALC	ANCE	24
10	0.4	NIV	ELES DE SERVICIO	25
10	0.5	SEG	UIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	26
11.	F	RESU	MEN DE PRESUPUESTOS	28
		ΔNFX	O A: MEDICIONES	. 29

#### 1. OBJETO

El objeto del presente pliego es la definición y valoración de cuantas operaciones sean necesarias para realizar el suministro y la instalación del equipamiento necesario para reponer la alimentación de todos los servicios propios (control, alumbrado, ventilación, etc.) del centro de tracción de La Peseta, situado en la estación con el mismo nombre de Metro de Madrid. A raíz de una incidencia, esta instalación quedó inutilizada, al producirse desperfectos en la cabina de alta tensión en la que se encontraba ubicado el transformador de servicios auxiliares.

Los materiales desmontados serán trasladados al ATR (Almacén de Tránsito de Residuos) situado en el recinto de Canillejas (Calle Néctar S/N) de Metro de Madrid.

#### 2. ANTECEDENTES

Dentro de la amplia red de Metro de Madrid existen diversas generaciones de centros de tracción (CTR), con diferente topología y tecnologías para dar alimentación a los servicios auxiliares del propio CTR, como son el control, alumbrado, ventilación, etc. Concretamente en el CTR de La Peseta, el transformador se encontraba ubicado en la propia cabina de 15 kV de alimentación y protección al transformador de servicios auxiliares.

A raíz de una avería del transformador de servicios auxiliares del centro de tracción de La Peseta, dicho equipo quedó inutilizado, generando como consecuencia importantes desperfectos en la cabina de servicios auxiliares donde se encontraba ubicado.

En los CTR de última generación, el transformador de servicios auxiliares se instala en un cuarto independiente, evitando de esta forma que, tal como ocurrió en el CTR de La Peseta, la avería de éste produzca desperfectos en el resto de la instalación. Por otra parte la refrigeración del transformador es mucho más efectiva, prolongando así la vida del transformador y reduciendo las averías producidas por calentamientos.

Por los motivos anteriores, se ha decido no sólo sustituir los elementos averiados, sino realizar la instalación del nuevo transformador en un cuarto existente en el CTR de modo que la instalación sea lo más parecida a las de última generación, confiriendo una mayor eficiencia, fiabilidad y durabilidad.

#### 3. ALCANCE

El alcance del presente pliego incluye las siguientes actuaciones:

Trabajos de obra civil para el levantamiento y reposición de la ventosa de calle de entrada/salida de materiales y equipos (cabina y transformador) en el centro de tracción de La Peseta, incluyendo la tramitación y pago de tasas de los permisos y licencias que sean necesarias, el balizamiento de la zona afectada, así como, los vehículos, grúas, camiones, etc. que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Página 4 de 31



La ventosa está ubicada en el parque situado entre las calles Salvador Allende y Morales, próximo a la estación de La Peseta, como se puede observar en la figura 1.



Figura 1. Situación de la ventosa de entrada/salida de materiales del CTR de La Peseta

 Suministro e instalación de cabina prefabricada con la configuración habitual de servicios auxiliares, de la marca ISOWAT, de dimensiones 1.200 mm de ancho, 1.456 mm de fondo y 3.000 mm de alto, igual a la instalada, con el correspondiente equipamiento.

Entre los principales componentes de la celda cabe destacar:

- 2 juegos III de barras de cobre para In: 630 A.
- 2 interruptores seccionadores de barras ABB modelo SHS224.06.16/T1M o similar aprobado, de 630 A, 24 kV, 16 kA, mando motorizado CI2 a 110 Vcc. Con apertura y cierre vía telemando enclavados entre sí mediante enclavamientos eléctrico y mecánico que impide el cierre simultaneo de ambos. Además estos interruptores estarán enclavados mediante cerradura eléctrica con la puerta de acceso trasera. Con visor para la comprobación de corte visible.
- 3 cartuchos fusibles In=6,3 A, Un = 24 kV.
- 3 bases portafusibles Un = 24 kV, interior.

Página 5 de 31

- 1 seccionador portafusibles tetrapolar, TELEMECANICA, 80 A, maneta interior lateral, con fusible 80 A.
- 1 contactor tetrapolar, TELEMECANICA, tipo LP1-D80004FD, con bloque de contactos auxiliares y cubre bornes de protección, U aux: 110 Vcc.
- 1 pantalla de monitorización de parámetros, tipo Simatic OP-73, Magelis o similar.
- 1 adaptador de comunicaciones Switch Fast Ethernet RS2-4R 2MM SC, Simatic o similar aprobado, para el anillo de F.O. del sistema de control de la S/E.
- 1 autómata de control tipo Modicon M340, Simatic o similar aprobado, cableado.
- 3 relés electromagnéticos TELEMECANICA, tipo RM1-XA100, con un bloque de contactos auxiliares y cubre bornes de protección.
- 3 transformadores de intensidad tipo TU 40, se SACI, relación 75/5 A, potencia 2,5 VA, clase 1.
- 2 mandos de giro- empuje marca ENTRELEC, ref. CP-5/C1 A1/C1 C1, con maneta blanca, barreta cromada, 1 con placa cuadrada cromada y 3 con placas redondas cromadas y portalámparas para lámparas de incandescencia 30 V, casquillo E14.
- Relés auxiliares enchufables RELECO, tipo QT C7-X10/024/X, con bobina de 24 Vcc.
- Base enchufables de RELECO, S7-MP, para relés anteriores.
- 1 pulsador luminoso, con lente translucida de color rojo.
- 1 pulsador luminoso con lente transparente y difusor de color blanco.
- 1 pulsador luminoso con lente translúcida de color azul.
- 1 pulsador luminoso con lente translúcida de color verde.
- 1 pulsador luminoso con lente translúcida de color rojo.
- 4 bloques de contactos auxiliares de ruptura brusca (1 na + 1nc) para pulsadores luminosos.
- 6 lámparas incandescentes.
- 1 interruptor magnetotérmico de M.G., C60H, 3 A, curva C, bipolar.
- 1 interruptor magnetotérmico de M.G. C 32H DC, 10 A, curva C, bipolar.

Página 6 de 31



- 1 interruptor magnetotérmico de M.G., C60 H, 1 A, curva C, monofásico.
- Contactos auxiliares para adaptar a interruptores magnetotérmicos de M.G.
- Base portafusible DF6-AB08 y fusible DF2-BN0400.
- 1 bobina permiso maniobra puerta cabina (110 Vcc)
- Bornes ENTRELEC, M4/6 ref. 115.116.07.
- bornes ENTRELEC, M6/8 ref. 115.118.11.
- bornes ENTRELEC, M10/10 ref. 115196.00.
- bornes ENTRELEC, M4/602 ref. 115.271.22.
- Puerta trasera en el compartimento de aparamenta para facilitar la introducción y extracción del transformador.
- Embarrado de puesta a tierra.
- 1 lámpara en compartimento de barras.
- 1 lámpara en compartimento de transformador.
- Pequeño material y enclavamientos.

<u>Previamente a la instalación de la nueva cabina prefabricada, se realizará la limpieza de la zona de ejecución de la instalación.</u>

La nueva cabina quedará correctamente identificada como: GR-31, TRAFO SS.AA., 50 kVA 15.000/400-230V, tal y como se puede observar en la figura 2.



Figura 2. Identificación de la nueva cabina de Servicios Auxiliares.

Suministro e instalación de transformador trifásico encapsulado de 50 kVA, 15000/400-230 Vca. La instalación del transformador se realizará en cuarto anejo al cuadro de servicios comunes tal como se puede observar en la figura 3. Para el acondicionamiento de dicho cuarto se incluirá suministro e instalación de cerradura electromecánica, pulsador, finales de carrera, cableado auxiliar del recinto (tierras y neutro) y trabajos de obra civil necesarios para realizar agujeros en losa para salida de cables de A.T., así como cualquier otro trabajo auxiliar.

Puesto que los transformadores se consideran un grupo prioritario dentro de los productos relacionados con la energía dado su considerable potencial de ahorro energético, el nuevo transformador cumplirá con la directiva sobre transformadores, que la Comisión Europea ha instaurado como marco legal en el Reglamento (UE) Nº 548/2014 donde se establecen los requisitos mínimos de eficiencia de los transformadores. Este reglamento pretende evitar el uso de productos no eficientes. Se trata de un reglamento totalmente vinculante y de aplicación directa en los 28 estados miembros de la UE.

Además de los requisitos recogidos en UNE-EN 60076-1, la placa de datos incluirá los siguientes requisitos de información sobre el producto para los transformadores incluidos en el ámbito de aplicación del reglamento Nº 548/2014:

- Valores y designación de las clases de pérdidas debidas a la carga y en vacío para transformadores ≤ 3150 kVA
- El PEI para transformadores > 3150 kVA
- Información relativa al peso de los principales componentes del transformador (incluyendo, al menos, el conductor, la naturaleza del conductor y el material interior)

En la documentación técnica del transformador, se incluirá la información que debe aparecer según las normas EU MEPS.

Antes de la puesta en tensión del transformador, se medirán aislamientos entre devanados de alta/tierra, baja/tierra y alta/baja tensión.

En la documentación final de obra deberá entregarse plano de situación de equipos actualizado con la nueva ubicación de los equipos.



Figura 3. Cuarto donde se realizará la instalación del transformador de SSAA.

Las características del transformador a instalar son las siguientes:

1	ServicioContinuo
2	Aplicación Servicios Auxiliares
3	InstalaciónInterior
4	Refrigeración AN
5	Condiciones ambientales:
	• Altitud / m.s.n.m< 1000 m
	► Temperatura del aire máxima40º C
6	Frecuencia nominal 50 Hz
7	Clase de aislamiento
8	Calentamiento medio arrollamientos (K)100/100
9	Potencia nominal (en todas las tomas)

10	Tensiones nominales:
	Arrollamiento primario
	→ Arrollamiento secundario
11	Tomas de ajuste de tensión± 2.5 + 5 + 7,5 %
12	Sobretensión admisible, en permanencia, con la carga nominal+ 10%
13	Grupo de conexión
14	Neutro
15	Nivel de aislamiento:
	Arrollamiento primario
	Arrollamiento secundario
16	Tensiones de ensayo:
	→ Arrollamiento primario
	Arrollamiento secundario
17	Tensión de cortocircuito máxima
18	Rendimiento mínimo a P.C. cos φ=1
19	Rendimiento mínimo a P.C. cos φ=0,8
20	Pérdidas garantizadas:
	► En vacío y tensión nominal Según Reglamento (UE) № 548/2014
	► En el cobre a plena carga 75ºC Según Reglamento (UE) № 548/2014
	► En el cobre a plena carga 120ºC Según Reglamento (UE) № 548/2014
21	Nivel máximo de ruido (Potencia acústica)65 dBA
22	Nivel de descargas parcialesMenor de 10 picoculombios
23	Peso máximo total del transformador
24	Clasificación medioambiental
	Clase C2
	Clasificación frente al fuego
25	Dimensiones exteriores máximas aproximadas del transformador:
	• Largo
	• Ancho
	Dánina 10 da 21



Página 10 de 31

## SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DEL CENTRO DE TRACCIÓN DE LA PESETA

#### Pliego de Prescripciones Técnicas

	Alto con ruedas	1.150 mm
26	Accesorios	Sondas de temperatura en bobinados y núcleo.
27	Fabricación	TMC, ABB, Siemens, Trasfor, Schneider o similar aprobado.

En la puerta del cubículo del transformador por su parte exterior se ubicará una placa de características del transformador, independiente de la placa interna, ambas con las siguientes características:

- Tipo de transformador.
- Número de las normas y año de edición de las mismas.
- Nombre del fabricante.
- Número de serie del fabricante.
- Año de fabricación.
- Clase(s) de servicio.
- Método de refrigeración.
- Tipo de material aislante utilizado.
- Niveles de aislamiento de los arrollamientos.
- Disposición contra la transmisión de sobre tensiones (si la hay)
- Corriente de vacío.
- Extracorriente de conexión (constante de pico y tiempo)
- Factores de potencia de cortocircuito.
- Interior/exterior.
- Condiciones de servicio que difieren de las condiciones normalizadas (es decir, temperatura ambiente más baja)
- Características de potencia auxiliar.
- Esquema de montaje con identificación de los terminales.
- Número de fases.
- Potencia nominal.
- Frecuencia nominal.
- Tensiones nominales.



- Intensidades nominales.
- Símbolo de grupo de conexión.
- Características de las tomas.
- Tensión de cortocircuito nominal.
- Calentamiento nominal.
- Clases de temperatura de los aislamientos y calentamientos máximos admisibles.
- Peso total del transformador.
- Indicaciones de clases climáticas, ambientales y de comportamiento ante el fuego, a las que el transformador completo se ajusta.

Una vez en su posición definitiva, se instalarán tacos antivibratorios en todas las ruedas del transformador.

- Suministro e instalación de cableado de baja y alta tensión del transformador, con las siguientes características:
  - Los cables que transportan las señales de medida de las sondas Pt 100 desde el transformador a la centralita de protección térmica TECSYSTEM situada en el cuadro de mando y control deben de estar separados de los de alta tensión o corriente y del núcleo del transformador; serán apantallados, trenzados, extraflexible, de una sección mínima de 0,55 mm2 y su tendido se realizará mediante bandeja existente o tubo que se montará en caso necesario.
  - Se suministrarán e instalarán los cables de alta tensión 12/20 kV, 3x(1x95) mm2 Al y baja tensión RZ-1 0,6/1kV 4x(1x35) mm2 Cu, necesarios para la interconexión entre celda y transformador de Servicios Auxiliares (SS.AA.). En su instalación serán necesarios trabajos auxiliares de obra civil para realizar agujeros en losa para salida de cables de AT y BT. Los cables discurrirán por el sótano del centro de tracción bajo canalización mediante perfil y fichas, cumpliendo en todo momento con la legislación vigente sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Las características de los cables de Alta Tensión serán de acuerdo a la norma IEC 60502 para "Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones

nominales de 1kV a 30 kV". Se incluyen en el suministro los conectores y todo elemento auxiliar necesario para el cableado.

- Saneamiento y sustitución del cableado eléctrico de control y fibra óptica entre la nueva celda a instalar y el cuadro de servicios comunes existente en el CTR, asegurando el buen funcionamiento y control del Grupo 31, sus conexiones con el cuadro de Servicios Comunes y con el resto de grupos de la instalación.

Actualmente se encuentran puenteadas de manera provisional las fibras entre los grupos 25 y 31 dando continuidad al resto del control del centro de tracción.

- Retirada de la actual manguera provisional conectada entre el cuadro de Servicios Comunes y el Cuadro General de Baja Tensión.

Se retirarán los cables instalados de forma provisional entre el centro de tracción (armario de conmutación automática) y el Cuadro General de Baja Tensión. La distancia aproximada es de 250 m, los cuales discurren entre el pozo de ventilación del CTR, el hastial del túnel y bajo anden.

El automático tetrapolar de 100 A instalado en el cuadro general de baja tensión debe dejarse instalado y marcado como "RESERVA".

 Adecuación y ampliación de la instalación de detección de incendios VESDA existente hasta nueva ubicación en cubículo de transformador SS.AA.

Se realizará la adecuación y ampliación necesaria de la instalación de detección de incendios existente para proteger el nuevo transformador de 15 kV de servicios auxiliares a instalar.

Este CTR cuenta actualmente con un detector de aspiración de alta sensibilidad VLP (Vesda Laser Plus) que protege los 3 transformadores existentes. La tubería de muestreo está ubicada en el lateral del conducto de ventilación y finaliza en el cubículo vacío.

Los trabajos a realizar consisten en:

- Desmontar la tubería existente, hacerle un punto de muestreo por rejilla de ventilación en los 3 cubículos actuales de tracción (habrá por tanto 2 puntos de muestreo por cubículo) y volver a colocarla en la parte posterior del conducto de ventilación, atravesando las rejillas para así evitar la pérdida de eficacia durante el estado de funcionamiento de la ventilación.
- Prolongar la tubería existente hasta el cubículo final, protegiendo así los tres cubículos auxiliares. Poner un punto de muestreo por cubículo, dejando el tramo final de la tubería en el exterior del cubículo (en la parte frontal derecha), para facilitar las tareas de mantenimiento.

Página 13 de 31



- Dotar de un punto de prueba al final de la tubería para facilitar las tareas de mantenimiento.
- La tubería de muestreo debe estar anclada a los perfiles del conducto de ventilación, no se debe perforar el conducto].
- Los cálculos hidráulicos realizados deben ser conforme al programa Aspire 2 de Vesda y deberán adjuntarse tanto en la oferta técnica como en la documentación final de obra.
- Pruebas del sistema según la norma British Estándar 6266, apéndice A3-A4 (se deberán adjuntar como documentación final de obra).
- Según se indica en los artículos 10 y 11 del RIPCI, la empresa que ejecute la reforma debe estar autorizada y registrada como Instaladora de Sistemas y Equipos de Protección Contra Incendios de la Comunidad de Madrid. Además, el personal técnico que realice la instalación deberá estar formado por el fabricante de Vesda (se deberá adjuntar acreditación tanto en la oferta técnica como en la documentación final de obra).

Para poder llevar a cabo lo puntos expuestos en dicha partida se estiman necesarios 30 m de tubería rígida de plástico ABS, de baja emisión de humos, libre de halógenos, no emisor de gases tóxicos y auto-extinguible, de diámetro exterior de 25 mm y 2 mm de espesor y accesorios.

- Desmontaje y retirada de residuos de celda de 15 kV, transformador de SS.AA. actual y resto de material desmontado.

Se procederá a la retirada del transformador y celda de Servicios Auxiliares averiados. Serán trasladados al ATR (Almacén de Transito de Residuos) situado en el recinto de Canillejas (Calle Néctar S/N) de Metro de Madrid.

El contratista será el encargado de proceder a la retirada y gestión, según indique la legislación y la dirección facultativa de Metro de Madrid, de todos los materiales y residuos de obra desmontados procedentes de los servicios contratados.

- Integración y pruebas de puesta en servicio.

Se realizarán las pruebas necesarias para la integración y puesta en servicio de los equipos instalados, comprobando el correcto funcionamiento en local y distancia de la nueva celda.

El programa correspondiente al Grupo 31 del CTR de la Peseta será aportado por Metro de Madrid.

El alcance de los trabajos descritos en este pliego incluye también, entre otros, los siguientes conceptos:

Página 14 de 31



- Suministro, montaje, configuración, pruebas y puesta a punto de todos los elementos e instalaciones descritos, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios.
- Todos los gastos inherentes a inspecciones, autorizaciones y permisos de carácter obligatorio que sean precisos.
- Todas aquellas actividades de cualquier tipo, necesarias para la implantación de los sistemas a contratar y su entrega en condiciones de funcionamiento satisfactorio.
- Actualización de la documentación y planos afectados.

La oferta técnica deberá incluir obligatoriamente las distintas fichas técnicas de los equipos ofertados.

## 4. NORMAS Y REFERENCIAS DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, Instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, 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: Estructuras (edificación, acero, fábrica y hormigón), Instalaciones (agua, electricidad... y protección contra incendios), Seguridad y Salud en las obras de construcción (genéricas y específicas para amianto), Medio Ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Pliegos de recepción, andamios, etc.

Entre otras, se cumplirán las siguientes normas específicas:

- IEC 60502: Cables de energía con aislamiento extruído y sus accesorios para tensiones nominales desde 1 kV (Um = 1,2 kV) hasta 30 kV (Um = 36 kV).
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- REGLAMENTO (UE) Nº 548/2014 DE LA COMISIÓN de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.

## 4.1 PLAN DE GESTIÓN

El Área de Ingeniería y Proyectos de I+D+i dispone de un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, tal y como se recoge en el



Certificado nº ER-0928/2010, emitido por la entidad certificadora AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

#### 5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación se desarrolla un glosario de términos que aparece a lo largo del pliego con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas tanto a nivel de instalaciones como a nivel de la solución técnica.

Acrónimo	Significado	Objeto
Adjudicataria	Contratista	Empresa responsable de la ejecución de los trabajos .
CTR	Centro de tracción	Alimentación al sistema de tracción de la red de Metro de Madrid
1 SS.AA. I Servicios Auxiliares I		Servicios de alimentación a equipos de control, alumbrado, ventilación, etc., del CTR.
ATR	Almacén de Tránsito de	Es un almacén situado en el recinto de Canillejas
AIII	Residuos	(Calle Néctar S/N) de Metro de Madrid.
	Reglamento de	Asegurar que la instalación se realiza por empresa
RIPCI	Instalaciones de	autorizada y registrada como Instaladora de
KIFCI	Protección Contra	Sistemas y Equipos de Protección Contra Incendios
	Incendios	de la Comunidad de Madrid
	Supervisory Control And	
SCADA	Data Acquisition	
SCADA	(Supervisión, Control y	Controlar y supervisar procesos a distancia.
	Adquisición de Datos)	

## 6. REQUISITOS DE DISEÑO

## 6.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

Actualmente, la instalación original existente compuesta por el conjunto cabina y transformador de SS.AA. se encuentra fuera de servicio. Esto es debido al estado de deterioro de este equipamiento como consecuencia de la incidencia sufrida. En la actualidad los servicios auxiliares del CTR se alimentan mediante un cable provisional procedente del centro de transformación de la estación de La Peseta, que acomete directamente al cuadro de servicios auxiliares del CTR desde donde se distribuye la alimentación a todos los auxiliares del CTR.

## 6.2 LEGISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA COMPLEMENTARIA

# 6.2.1 Condiciones Generales exigidas para el cumplimiento en materia de Medio Ambiente

En la oferta se adjuntará un capítulo dedicado a las medidas puestas en práctica en la fabricación y en la utilización de los equipos, tendentes a respetar el medio ambiente.

En el posible impacto medioambiental, no solo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. En consecuencia, la influencia del medio ambiente ha de ser considerada desde el origen de los trabajos, y toda solución técnica o estética ha de estar presidida por un riguroso análisis de las posibles influencias en aquél.

Aspectos a tener en cuenta en el ciclo de vida serán:

- Que los materiales utilizados sean separables, identificables y potencialmente reciclables. Se evitará, en la medida de lo posible, la utilización de sustancias, materiales o derivados de reconocida escasez o difícil reposición en la naturaleza.
- En caso de que proceda, se proyectará la instalación de luminarias de bajo consumo.
- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar, teniendo en cuenta los criterios del Sistema de Gestión Ambiental de Metro de Madrid.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación/obra, tomándose las medidas necesarias para disminuirlo.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.

Se proyectarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará lo siguiente:

- Que la fuente de energía sea renovable.
- Que la fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- Que el equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión a causa de su diseño.
- Que el equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas por causa de su diseño.
- Que el equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas por causa de su diseño.
- El consumo de agua que requerirá el equipo una vez inicie su actividad.

La oferta deberá incluir un capítulo específico a este respecto.

Metro de Madrid

## 6.2.2 Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos

Los residuos generados serán gestionados por el contratista, de acuerdo con la legislación vigente. Deberá evidenciarlo entregando a Metro de Madrid cualquier documentación que le sea requerida (autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

Los materiales desmontados serán trasladados al ATR (Almacén de Tránsito de Residuos) situado en el recinto de Canillejas (Calle Néctar S/N) de Metro de Madrid.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista se hará cargo del mismo, según lo prescriba la Dirección Facultativa, sin que haya lugar a un abono por este concepto.

# 6.2.3 Condiciones exigidas para el cumplimiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales de los trabajos a desarrollar

Los trabajos desarrollados dentro de este Proyecto deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales, según lo establecido por Metro de Madrid en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, dentro de su procedimiento referente a Coordinación de Actividades Empresariales en el cual se establece que:

- Metro de Madrid remitirá a la empresa contratista, antes del inicio de la actividad de que se trate, la documentación recogida en dicho procedimiento.
- La empresa contratista remitirá a su vez y antes del inicio de la actividad objeto del contrato, a Metro de Madrid la documentación identificada en dicho procedimiento como "Documentación a entregar por empresa contratista".

Antes del inicio de la actividad por parte de la empresa contratante se efectuará una reunión de coordinación que se mantendrá en las dependencias del Servicio de Prevención Laboral, a la que deberá asistir necesariamente una representación de la misma y un representante de la empresa contratista.

Durante la reunión, Metro de Madrid dará a la empresa adjudicataria instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.

## Documentación a entregar por la empresa contratista:

 Breve resumen de la actividad contratada indicando fecha de inicio de la misma y fecha prevista de finalización.

Página 18 de 31



# SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DEL CENTRO DE TRACCIÓN DE LA PESETA

## Pliego de Prescripciones Técnicas

- Evaluación de riesgos de la actividad contratada y planificación de la actividad preventiva considerada la información remitida por Metro de Madrid.
- Listado acreditativo de trabajadores.
- Listado de productos o sustancia químicas.
- Relación de equipos de trabajo a utilizar.
- Relación de equipos de protección individual o colectiva con indicación de la normativa de referencia.

La documentación relacionada con los puntos anteriores, será remitida a su vez por las empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos a la contratista, en relación con la actividad objeto de subcontratación.

## 7. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES

A continuación se detallan las actuaciones previas y durante el periodo de ejecución de los trabajos en el CTR de La Peseta:

#### 7.1 ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DEL PROCESO DE MIGRACIÓN

Con antelación a la migración desde la alimentación provisional actual a la alimentación definitiva de los SS.AA. del CTR, es imprescindible acometer las siguientes actividades:

- Pruebas de Homologación de Control y Telemando.
- Revisión de Instalaciones.

### 7.1.1 Pruebas de Homologación de Protocolo

Es condición imprescindible asegurar que los nuevos equipos son controlados en local y telemando e intercambian correctamente la información con los distintos sistemas del CTR y del Puesto de Mando del Alto del Arenal. Esta comprobación se realizará conjuntamente con el despacho de cargas del Puesto de Mando del Alto del Arenal

Tras comprobar satisfactoriamente el funcionamiento con los distintos sistemas, se podrá iniciar el proceso de migración.

#### 7.1.2 Revisión de Instalaciones

Con antelación a la ejecución de los trabajos de migración es importante revisar algunos elementos en el centro, como pueden ser:

- Adecuación de los elementos de conexión de la nueva cabina con las existentes y entre la nueva cabina y el transformador de SS.AA.
- Comunicaciones. Verificar los equipos, cables y conectores requeridos, instalando/reparando los que fueran precisos.

Página 19 de 31



## 7.2 ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE EL PROCESO DE MIGRACIÓN

#### 7.2.1 Actividades en el centro de tracción

Las actividades necesarias para la migración son las siguientes:

#### Documentación

Se realizará una visita al centro para la toma de datos con objeto de preparar una documentación completa de montaje y con detalle de los elementos de montaje necesarios.

#### Montaje

Para llevar a cabo esta actividad será necesaria la presencia del personal de Metro de Madrid para la operación en local durante el montaje y las pruebas.

El montaje se realizará de acuerdo con la documentación de montaje, incluyendo la identificación previa de los cables externos que van a ser utilizados de nuevo.

## Pruebas en Campo

Se realizarán dos pruebas:

- La primera corresponde a la comprobación de campo en modo local.
- la segunda corresponde a la comprobación desde el telemando situado en el Puesto de Mando del Alto del Arenal.

Para llevar a cabo esta actividad se requiere la presencia de personal de Metro de Madrid para comprobar el resultado de las pruebas en el sistema. Las pruebas se realizarán de tal manera que en caso de fallo se pueda volver a restituir el sistema a su estado original.

#### Características Técnicas de los equipos.

Las características generales de los equipos a instalar se indican a lo largo del presente pliego. En cualquier caso, en la oferta técnica deberán incluirse las fichas técnicas y características de los equipos ofertados.

#### 8. PLANIFICACIÓN

Todas las actuaciones se planificarán de manera que su ejecución no afecte al servicio prestado por Metro de Madrid, realizando los trabajos incluso en horario nocturno si fuera preciso.

Cualquier situación provisional deberá ser autorizada expresamente por el Director de Obra, debiendo estar consensuada con el Despacho de Cargas del Puesto de Mando del Alto del Arenal.

#### **8.1 PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de las obras que se especifican en este Pliego será de CINCO (5) MESES.

Página 20 de 31



## SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DEL CENTRO DE TRACCIÓN DE LA PESETA

## Pliego de Prescripciones Técnicas

En este plazo, las empresas concursantes deberán encajar la totalidad de los trabajos relativos al suministro, instalación, integración y puesta en servicio. En las ofertas se indicará un plan de obra detallado, con las etapas de instalación, pruebas y puesta en servicio, especificando detalladamente los tiempos para cada una de las fases.

Como se ha indicado, todas las actuaciones se planificarán de manera que su ejecución no afecte al servicio prestado por Metro de Madrid, por lo que los centros de tracción deben mantenerse controlados desde el Puesto de Mando del Alto del Arenal y energizados en todo momento, al menos durante el horario de servicio. Por ello deberán coexistir temporalmente los sistemas que fueran necesarios.

## 9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

### 9.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las prescripciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por la Dirección Facultativa, o las personas en que delegue, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción de la Dirección Facultativa, el examen correspondiente.

Las obras e instalaciones que se proyecten, básicamente consistirán en lo siguiente:

- Trabajos de replanteo, acopio y transporte en general.
- Desmontaje, protección y montaje de equipos.
- Suministro de todos y cada uno de los materiales y equipos de la instalación.
- Pruebas y puesta en servicio de todos los sistemas.
- Documentación completa de la instalación y equipos.
- Garantía.

## 9.2 NORMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El ofertante se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en Metro de Madrid, las cuales deberán hacer conocer a su personal responsable de la obra.

Estas normas, que se recogerán oportunamente, son las siguientes:

- Normas de maniobras de corte y reposición Instalaciones Eléctricas.
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Procedimiento de homologación de conductores de empresas externas.
- Normas de maniobras de corte y reposición Alta Tensión.





- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos.

#### 9.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN.

Los trabajos de instalación y montaje, siempre que no afecten al servicio normal de operación de Metro de Madrid, podrán realizarse en horario diurno.

La ejecución de los trabajos de conexión y pruebas que puedan afectar al servicio se realizarán en horario nocturno (de 2:30 a 5:00 horas) de lunes a domingo con cortes de tracción programados, a cargo del contratista.

Por razones de mantenimiento u otras causas, se podrán suspender trabajos programados, o bien acortar los períodos disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del adjudicatario.

#### 9.4 RECEPCIÓN

La recepción de la obra se regirá por lo establecido en el pliego de condiciones particulares del proyecto.

#### 9.5 PLAN DE CALIDAD

El licitador incluirá en la oferta un detallado Plan de Calidad donde deberá quedar reflejado, en las diversas fases del pliego, la intervención, medios, criterios, documentos, etc. de los departamentos de calidad.

En este sentido y además de cumplimentar los datos propios de pruebas, ensayos, planillas, etc., el personal del Adjudicatario destinado en estas áreas, deberá tener la libertad adecuada para mantenerse crítico con su propia obra y la independencia suficiente como para rechazar los elementos que proceda, independientemente del estado de la obra, antes de ser ofrecida para la aceptación de la Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora.

En este aspecto, el Adjudicatario entregará a la Dirección Facultativa, a solicitud de ésta, el manual de calidad, los procedimientos internos establecidos, con carácter general o para el contrato al que se refiere este concurso, para el adecuado seguimiento y cumplimiento de la misma, sobre todo en los aspectos de revisión de pliego, control de modificaciones o acciones correctivas, control de rechazos, registros y revisión del sistema y aprobación de proveedores.

Asimismo, también hará entrega de todas las instrucciones de trabajo de las actividades importantes o de interés en el proceso de fabricación, montaje y aquellas otras que resulten importantes por su influencia en la explotación o mantenimiento. Para ello se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

La presentación del Plan de Calidad en la oferta técnica no implica su aceptación por parte de la Dirección Facultativa, pudiendo ésta exigir modificaciones, ampliaciones e incluso la nueva redacción de dicho plan.

### 9.6 DOCUMENTACIÓN FINAL

La documentación final deberá disponer de la calidad suficiente para, a juicio de la Dirección Facultativa, asegurar la operación y mantenimiento de todos los elementos de las instalaciones objeto del presente pliego. Se suministrará en soporte informático y en papel, en castellano y contendrá al menos la memoria explicativa de lo realmente ejecutado, las modificaciones efectuadas con respecto al pliego, planos, mediciones, presupuestos, esquemas, descripciones del funcionamiento de los equipos, especificación de los componentes, normas de uso y mantenimiento, etc.

## 9.6.1 Propiedad de la documentación

La documentación final quedará en propiedad de la Dirección Facultativa, que podrá utilizarla en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros.

## 9.6.2 Soporte informático de la documentación

Adicionalmente a la entrega de la documentación en papel, se entregará en soporte informatizado de acuerdo a las siguientes normas y formatos:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de textos Word de Microsoft. A cada documento le corresponderá un único fichero. Asimismo se entregará un único fichero del conjunto de documentos en formato PDF.
- Los planos se suministrarán en formato Autocad 2010.

En el caso de que el Adjudicatario no pudiera enviar la documentación en alguno de los formatos establecidos, la Dirección Facultativa estudiará la posibilidad del envío de otro tipo de formato.

La estructura, presentación, tipo de formato, proceso, codificación, etc., serán indicados por la Dirección Facultativa.

## 10. GARANTÍA

#### 10.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la empresa Adjudicataria de corregir defectos de las instalaciones objeto del presente pliego durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de las mismas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Adjudicatario, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

#### 10.2 PLAZO

El plazo de la garantía será de 2 (DOS) Años, y comenzará a contar desde que se haga efectiva la Recepción de las instalaciones.

#### 10.3 ALCANCE

Esta garantía incluirá la reposición *in-situ* por avería de cualquier equipo o elemento instalado en este pliego.

Durante el plazo de garantía y salvo para las "Exclusiones a la garantía" descritas en un apartado posterior, el Adjudicatario garantizará que las instalaciones estarán libres de defectos en materiales, instalación que puedan afectar al uso que para el cual hayan sido proyectadas.

Por tanto, durante el periodo de garantía, Metro de Madrid tendrá derecho a:

- La reparación totalmente gratuita por el Adjudicatario, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal de las instalaciones, debiendo el Adjudicatario asumir todos los costes directos de tal reparación, incluyendo los costes de materiales, mano de obra, recogida y entrega, embalaje y envío, programación y configuración.
- En el caso de que, a criterio del Adjudicatario, la reparación no fuese posible, y las instalaciones objeto de la garantía no presentasen las condiciones óptimas, Metro de Madrid tendrá derecho a la sustitución de elementos defectuosos por otros de características idénticas o superiores, incluyendo los costes de instalación, configuración y parametrización para su puesta en explotación.

Asimismo, el Adjudicatario estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- Cumplimiento de los niveles de servicio detallados en un apartado posterior.
- Disponer de un stock de repuestos a consensuar con Metro de Madrid, para dar respuesta inmediata a las incidencias de carácter crítico para la normal explotación del sistema, sin que bajo ningún pretexto pueda utilizar elementos de otros equipos ya entregados a Metro de Madrid, salvo expresa autorización de la misma.
- Almacenar, guardar, custodiar y controlar los materiales para atender a la garantía.
   Asimismo, la organización y buen orden de los mismos será tal que aseguren su conservación, funcionalidad, localización e inmediata utilización.
- Disponer de las herramientas e instrumentación necesarias.
- Entregar la información de cada una de las actuaciones realizadas con el grado de detalle indicado por Metro de Madrid, en el soporte y formato facilitado por la misma.
   Estará obligado, si así se requieres, a la explotación del sistema de gestión de Mantenimiento de Metro de Madrid, registrando en éste toda la información técnica y operativa relativa a las instalaciones y a todas las incidencias y acciones realizadas.

Página 24 de 31



- Investigación, análisis y determinación de actuaciones, para la resolución de problemas repetitivos en las instalaciones.
- Aclarar a Metro de Madrid cualquier duda que surgiese sobre la documentación técnica y/o sobre los elementos bajo el alcance de la garantía.
- Indicar a Metro de Madrid las mejoras que se pudiesen plantear en los procesos de mantenimiento y/o de uso de los equipos suministrados por el Adjudicatario; así como informar a Metro de Madrid de cualquier uso y/o mantenimiento indebido que fuesen detectados y que pudiesen dar lugar a exclusiones a la garantía detalladas en un apartado posterior.

Por tanto, ante una incidencia motivada por defecto de una pieza, equipo o instalación cubierto por la garantía, los pasos a seguir serían los siguientes:

- La localización de la pieza averiada y sustitución de la misma por otro repuesto libre de defectos (correctivo de primer nivel) será realizada por la empresa encargada del servicio de mantenimiento. Si bien la atención de primer nivel será por la organización de mantenimiento, ésta podrá solicitar, para dicho mantenimiento correctivo de primer nivel, el apoyo técnico y asistencia in situ por el Adjudicatario.
- Una vez la empresa encargada del servicio de mantenimiento haya restablecido el servicio y desmontado los elementos que haya encontrado defectuosos, Metro de Madrid informará al Adjudicatario de los elementos que considere deban ser cubiertas por la garantía. Dichos elementos estarán a disposición del Adjudicatario responsable de la garantía en el lugar que determine Metro de Madrid o la empresa que esta designe para la realización de las tareas de mantenimiento, siendo total responsabilidad del Adjudicatario los costes de transporte que se puedan producir en el transcurso de reparación. El tiempo de respuesta de la reparación incluirá el tiempo que el Adjudicatario emplee para determinar si dicha reparación está cubierta por la garantía.

## 10.4 NIVELES DE SERVICIO

La calidad de la prestación de servicio recibida durante el periodo de garantía quedará determinada mediante el parámetro definido como "tiempo de reparación", que es el tiempo transcurrido desde que el elemento defectuoso es recepcionado por el Adjudicatario hasta que el elemento reparado (o bien otro de características idénticas o superiores) es entregado en el lugar determinado por Metro de Madrid.

En función del grado de repercusión que tenga cada incidencia sobre la normal explotación de la red, su servicio de transporte de viajeros y la seguridad de las personas y las instalaciones, Metro de Madrid tiene fijado un determinado grado de criticidad que implicará unos tiempos máximos de reparación.

Nivel	Criticidad	Tipo de Incidencia
1 Máxima Incidenc		Incidencia catalogada de alto impacto en la explotación del servicio.
2	Media	Cualquier otra incidencia con afección al servicio no considerada de alto impacto.
3	Baja	Incidencias que no afecten al servicio.

Cualquier incidencia motivada por defectos que el Adjudicatario considere deban ser cubiertos por la garantía originará una comunicación de Metro de Madrid hacia el Adjudicatario en la que el primero indicará al segundo la naturaleza de la incidencia y fijará el nivel de criticidad asignado a la misma.

Esta comunicación se realizará de vía telefónica, escrita, e-mail, SMS o fax (pudiendo estar activos uno o más tipos de comunicación y más de uno de cada tipo), debiendo estar operativo las 24 horas de todos los días del año.

Los tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias se muestran en la tabla adjunta:

Nivel Criticidad	Tipo Incidencia	Tiempo reparación
1	Alto Impacto	24 horas
2	Normal	48 horas
3	No afecta al servicio	72 horas

El Adjudicatario quedará obligado a conseguir los niveles de servicio definidos con los tiempos máximos de reparación indicados.

## 10.5 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

En la oferta técnica se deberá incluir el MTBF (tasa media de tiempo entre fallos medida en horas) de los equipos propuestos. Este dato formará parte integrante del contrato y será utilizado como parámetro de seguimiento durante el plazo de garantía. Se empezará a contabilizar pasado un mes de la Recepción y Puesta en Marcha, para no computar el periodo de mortalidad infantil.

# SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DEL CENTRO DE TRACCIÓN DE LA PESETA

#### Pliego de Prescripciones Técnicas

Del total de equipos recepcionados se descontarán aquellos paralizados por causas no imputables al Adjudicatario y entre cuyos motivos habituales están, orientativamente, los siguientes:

- Incorporación de nuevos equipos ajenos al Adjudicatario.
- Formación profesional.
- Mal uso, trato indebido o vandalismo.
- Cualquier otra paralización de naturaleza semejante, no imputable al Adjudicatario.

Durante el periodo de garantía se realizará un seguimiento de la fiabilidad del sistema. Si durante este plazo de garantía no se consiguiera alcanzar este parámetro de calidad, ésta se prolongará por un tiempo proporcional al periodo en el que no se alcancen estos parámetros. Se realizará por parte del Adjudicatario un estudio mensual sobre la fiabilidad del sistema que afectará a todos los equipos instalados y superado por tanto el periodo de mortalidad infantil.

Si algún mes no se cumplen los ratios de calidad, el Adjudicatario se obliga contractualmente a informar por escrito a Metro de Madrid sobre las causas de su incumplimiento y las medidas correctoras que debe tomar.

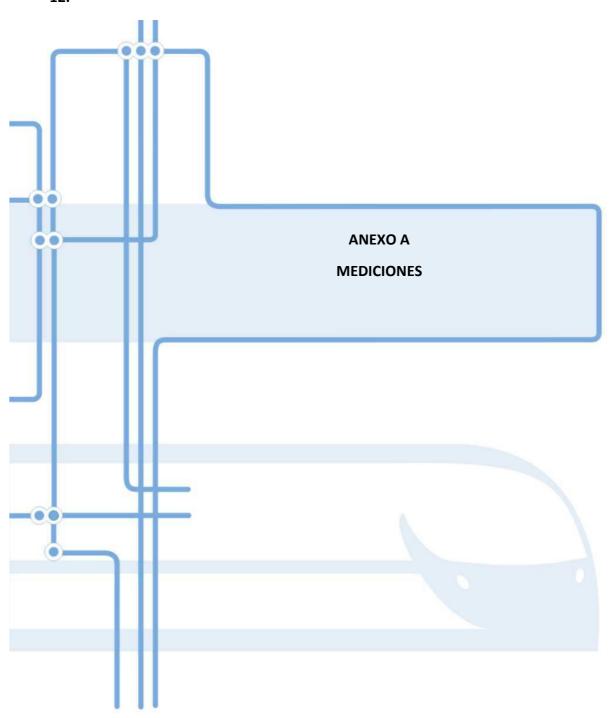
Si un equipo concreto presenta un número anormal de averías, se podrá eliminar del cómputo general si Metro de Madrid lo acepta, para evitar desviaciones que no caractericen el funcionamiento real del sistema. Será sustituido por otro nuevo y comenzará su plazo de garantía.



## **11. RESUMEN DE PRESUPUESTOS**

CAPÍTULO 1:	OBRA CIVIL	2.835,00€	
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE		
CAPÍTULO 2:	EQUIPOS	51.625,00€	
CAPÍTULO 3:	DESMONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPOS	2.025,00€	
	INTEGRACIÓN, PRUEBAS Y ENTREGA		
CAPÍTULO 4:	DE DOCUMENTACIÓN	2.592,00€	
TC	OTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	59.077,00€	
Gastos Generale	Gastos Generales de la Empresa (13 %)		
Beneficio Indust	Beneficio Industrial (6 %)		
DDEC	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)		

**12**.



## **ANEXO A: MEDICIONES**

POSICIÓN	UD.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ud.	Trabajos de obra civil para el levantamiento y reposición de ventosa de acceso de materiales en el CTR de La Peseta. Incluyendo gestión y tasas de permisos con Ayuntamiento.	1
2.1	ud	Suministro e instalación de cabina prefabricada de servicios auxiliares de la marca ISOWAT de dimensiones 1.200 mm de ancho, 1.456 mm de fondo y 3.000 mm de alto, igual a la instalada, con el correspondiente equipamiento. Totalmente instalada y probada.	1
2.2	ud.	Suministro e instalación de transformador trifásico encapsulado de 50 kVA, 15000/400-230 V. Incluyendo suministro e instalación de cerradura electromecánica, pulsador, finales de carrera y trabajos de obra civil para realizar agujeros en losa para salida de cables de A.T., así como cualquier otro trabajo necesario para acondicionamiento del cuarto donde se instalará el transformador. Totalmente instalado y probado.	1
2.3	ud	Suministro e instalación de cableado de baja y alta tensión del transformador, incluidos accesorios y elementos auxiliares. Totalmente instalado y probado.	1
2.4	ud.	Saneamiento y sustitución del cableado eléctrico de control y fibra óptica entre la nueva celda a instalar y el cuadro de servicios comunes existente en el centro de tracción.	1
2.5	ud	Adecuación y ampliación de la instalación de detección de incendios VESDA existente. Totalmente instalado y probado.	1
3	ud.	Desmontaje y retirada de equipos/cableados a desmontar. Gestión y traslado al ATR.	1
4	ud	Integración en sistema de control y pruebas de puesta en servicio. Documentación final de obra.	1

Madrid, septiembre de 2015

## **DIRECTOR DEL PLIEGO:**



Dr. Carlos Rodríguez Sánchez

**AUTORES DEL PLIEGO** 

Dña. Laura C. Simón Vena

D. Jorge Quintana Fernández

Página 31 de 31