

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

RENOVACIÓN DE HILO DE CONTACTO EN CATENARIA
RÍGIDA



INDICE

1. OBJETO	2
2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN	2
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	3
4. ALCANCE TÉCNICO	3
5. PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	7
6. REPUESTOS Y MEDIOS MATERIALES.....	10
7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR.....	12
8. INDICADORES	12
9. PRESENTACION DE OFERTAS.....	13

Control del documento:

Versión	Fecha	Código
1.0	26/03/2019	

1. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene como objeto definir los criterios de contratación para la renovación de 75.000 metros de hilo de contacto en catenaria rígida principalmente de las líneas 6, 7 y 10 divididos en dos lotes: lote 1 incluye los trabajos para las líneas 1, 2, Ramal, 3, 4, 5 y 6 y lote 2 incluye los trabajos para las líneas 7, 8, 9, 10, 11 y 12. Al haber aumentado de forma importante los desgastes de hilo de contacto, se hace necesario la contratación de la renovación de hilo con los siguientes objetivos principales:

- Mantener la fiabilidad de las instalaciones.
- Mantener los niveles de servicio actuales.
- Conservar las instalaciones correctamente evitando un posible aumento de incidencias.

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:

- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Normas y Procedimientos Operativos para la realización de maniobras de corte y reposición de tensión para trabajos en instalaciones eléctricas.
- 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.
- Información para empresas externas sobre riesgos y medidas preventivas a aplicar en lugares de trabajo de metro de Madrid.
- Norma ISO 9001. Sistemas de Gestión de la Calidad.
- NOP-02 Habilitación de conductores de empresas externas.
- NOP-03 Norma para realizar la comprobación de corte y reposición de tensión en la red de tracción
- NOP-07 Trabajos con riesgo eléctrico en la red de tracción.

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.

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 Técnica y Económica 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.

“Responsable del contratista”. El responsable del contratista para el seguimiento, dirección y control del correcto cumplimiento de los trabajos a efectos de su gestión y de velar por la consecución de los indicadores de medida que evalúan la correcta prestación de dichos trabajos.

4. ALCANCE TÉCNICO

El alcance de este PPT incluye todas las actividades necesarias para realizar la renovación de hilo de contacto en catenaria rígida y conseguir reducir el nivel de defectos actualmente detectado en las revisiones preventivas. Los licitadores tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los criterios para la selección de los cantones a renovar en catenaria rígida se basan en los datos de auscultación obtenidos del VAI (2018) y la experiencia adquirida respecto a la evolución de los históricos de los desgastes. Se considera necesario actuar, pero sin excluir otros cantones o semicantones, en:
 - Los cantones de arranque de las estaciones de L6, L7 y L10.
 - Cantones de interestación que por sus particularidades de pendientes y consumos tienen un mayor desgaste.
- Se actuará sobre al menos 270 cantones o semicantones de longitud mayor de 100 m, en ningún caso se cubrirá con este contrato desgastes inferiores a esta longitud.
- Si es necesario a lo largo del plazo del contrato, se podrá actuar en el mismo cantón.
- Se renovarán 75.000 metros de hilo de contacto según la división en lotes indicada a continuación:
 - Lote 1: Incluye la renovación en línea 6 de 38.400 metros de hilo de contacto en catenaria rígida mediante 148 jornadas de trabajo. También incluye las renovaciones de hilo en catenaria rígida de las líneas 1, 2, Ramal, 3, 4 y 5,.
 - Lote 2: Incluye la renovación en líneas 7 y 10 de 36.600 metros de hilo de contacto en catenaria rígida mediante 122 jornadas de trabajo. También incluye las renovaciones de hilo en catenaria rígida de las líneas 8, 9, 11 y 12.
- El importe ofertado debe incluir el suministro y la instalación del hilo de contacto CuETP tipo BF-150 mm² de sección elíptica conforme al estándar ADIF 03.364.291.9.
- El fabricante del hilo de contacto debe estar homologado por Metro de Madrid y en caso de no estarlo, debe homologarse, asumiendo el contratista los gastos de homologación, teniendo que cumplir los plazos de entrega.
- La planificación prevista a considerar para el acopio de las bobinas será:

- Al comienzo del contrato se requiere un acopio de al menos 15.000 m de hilo para los trabajos relacionados en los primeros meses del proyecto.
- Los plazos máximos a cumplir de entrega de bobinas serán de 3 meses.
- A partir del tercer mes del proyecto y cada 3 meses se realizará si es necesario, una planificación de los acopios a cumplir.
- El importe ofertado debe incluir el desmontaje y posterior reciclado del hilo de contacto retirado, que será a cargo del contratista. De modo que en el importe de licitación ya se contempla el descuento por los ingresos obtenidos con el material de desecho.
- Así mismo, el importe ofertado también incluye los costes de acopio de materiales y los gastos de reciclaje (devolución de los carretes de las bobinas), que serán a cargo del contratista.

4.1. Descripción de Trabajos

A continuación se describen los requisitos exigidos para el desarrollo de los trabajos que deberán tenerse en cuenta para la presentación de las ofertas:

- El contratista se hará cargo del suministro de hilo de contacto, el plazo de entrega máximo será el fijado por el proveedor en su oferta como anexo I, no pudiendo ser este superior a 3 meses (12 semanas).
- El contratista se hará cargo de los portes (entrega hasta las instalaciones de Metro Madrid), acopios, traslados y gastos relacionados con las bobinas de madera.
- Al inicio del contrato se entregará y consensuará un procedimiento para el cambio de hilo prestando especial detalle a los niveles de calidad esperados.
- El contratista se hará cargo de ejercer como agente de comprobación de los cortes de tracción que fueran necesarios, poniendo a disposición del contrato a personal homologado y siguiendo la Normativa de Metro (NOP-03).
- Para la ejecución de los trabajos se utilizará un carro de extracción y tendido para perfiles de catenaria rígida tipo DELACHAUX y MM-04 utilizados en Metro.
- Se realizará una inspección del tramo para verificar la existencia de elementos de apriete del perfil, en caso de existir, se deberán retirar para la realización de los trabajos y posteriormente se volverán a montar.
- Los parámetros de la línea aérea de los cantones sobre los que se actúe no deberán variar respecto al estado de la instalación antes de la renovación del hilo, ya que no es necesario intervenir en los elementos de suspensión.
- La extracción de hilo del Perfil Aéreo de Contacto (PAC) se realizará obligatoriamente abriendo la pinza de sujeción mediante el carro de tendido.
- Para evitar deformaciones, el nuevo hilo de contacto se introducirá en el PAC utilizando de forma obligatoria el carro de tendido. Así mismo, antes de su montaje, se engrasarán las ranuras del hilo nuevo con grasa de protección homologada de base lítica UPREXAL o equivalente, debiendo dejar la zona de frotación completamente limpia.
- Siempre que sea posible, el tendido del nuevo hilo se realizará de forma continua en todo el cantón, sin realizar empalmes.
 - Se permitirá realizar un empalme de hilo en el tramo a tender, siempre que se pueda justificar por la longitud del tramo y la longitud de las bobinas disponible.
 - Se aceptará excepcionalmente realizar 2 empalmes en aquellos casos que justifiquen su realización para evitar el desperdicio de material de las bobinas.
- Se prohíbe la realización de empalmes de hilo a menos de 20 cm de un empalme de cambio de barra.
- Para la realización de los empalmes se tendrá en cuenta que los cortes del hilo de trabajo permitan un contacto directo entre las caras transversales, evitando dejar espacio entre ellas. Se debe tener en cuenta, que se realizará en un punto donde exista poco desgaste

para facilitar la unión del empalme. Por último, se deberá lijar la zona del empalme, asegurando la uniformidad y continuidad de la altura del hilo. Se adjuntará fotografía para asegurar uniformidad en el empalme.

- La instalación se realizará de forma que, en la barra de rampa, al final de seccionamiento, el hilo sobresalga del PAC, entre 15 y 20 cm por cada lado, rematando la punta al final del hilo. En ningún caso el extremo final del hilo se doblará contra el PAC en su parte final.
- Debido a las necesidades de disponibilidad, el contratista deberá finalizar la renovación de los trabajos planificados para cada jornada, dejando la línea en perfectas condiciones de explotación.
- El contratista se hará cargo de la retirada, transporte y reciclado de hilo de contacto.

4.2. Características Técnicas Hilo de Contacto

Los requisitos técnicos se incluyen en el documento ADIF ET 03.364.291.9 “Hilo ranurado para línea aérea de contacto” Edición 3.

Materia Prima

El material a emplear es el cobre Cu-ETP. La composición y propiedades físicas de las aleaciones de cobre con las que se fabriquen los hilos de contacto deberán ajustarse a lo señalado en las tablas 1 y 2 para el material indicado.

Tabla 1 – Composición

DESIGNACIÓN		COMPOSICIÓN (% en masa)									
Simbólica	Numérica		Cu	Bi	O	P	Pb	Ag	Mg	Sn	otros
Cu-ETP ⁽¹⁾	CW004A	mín.	99,90								
		máx.	—	0,0005	0,04		0,005				0,03
CuAg0,1	CW013A	mín.	Resto					0,08			
		máx.		0,0005	0,04			0,12			0,03
CuMg0,2	CW127C	mín.	Resto						0,1		
		máx.				0,01			0,3		0,1
CuMg0,5	CW128C	mín.	Resto						0,4		
		máx.				0,01			0,7		0,1

⁽¹⁾ Estas aleaciones están de acuerdo con las Normas UNE-EN 1977 y UNE-EN 50149

Tabla 2 – Propiedades físicas

	CuETP	CuAg0,1	CuMg0,2	CuMg0,5
Densidad a 20 °C (kg/m ³)	8890	8890	8890	8890
Resistividad máxima a 20°C (10 ⁻⁸ Ohmios·m)	1,777	1,777	2,240	2,778
Coefficiente de temperatura de la resistividad (K ⁻¹)	3,81·10 ⁻³	3,81·10 ⁻³	1,85·10 ⁻³	1,85·10 ⁻³

Características Geométricas

La forma de los hilos deberá ajustarse a lo indicado en la figura 1, y sus dimensiones y tolerancias a lo que se recoge en la tabla 3. Las ranuras de sujeción deberán ser del tipo B con las

dimensiones en milímetros que aparecen en la figura 2, la sección como se ha indicado es 150 mm².

HILO DE CONTACTO DE SECCIÓN APLANADA

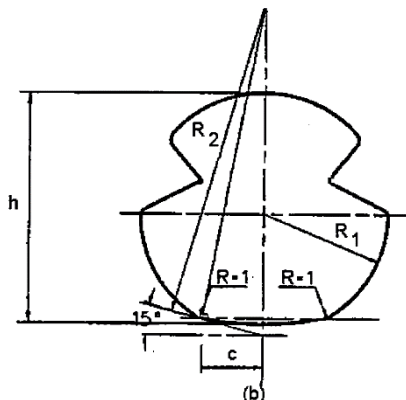


FIGURA 1

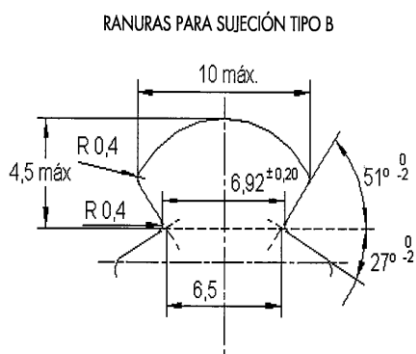


FIGURA 2

Tabla 3 – Características geométricas de los hilos

SECCIÓN (mm ²)	CIRCULAR	APLANADO			
	d (mm)	R ₁ (mm)	R ₂ (mm)	h (mm)	c(mm)
107	12,24±0,16	6,43	15,85	11,35±0,20	4,1
120	12,85±0,16	6,6	17,21	12,27±0,20	4,45
150	14,50±0,20	7,55	20	13,6±0,25	5,13

NOTA: Las dimensiones sin tolerancias son sólo orientativas.

Características físicas

Las características mecánicas y eléctricas se ajustarán a los valores indicados en la tabla 4 para el material requerido.

SECCIÓN DEL HILO: 150 mm²

MATERIAL	Capacidad mecánica min. (kN)	Alargamiento a la rotura mín. (%)	Alargamiento a la rotura máx. (%)	Número mín. de plegados alternados	Resistencia máx. a 20 °C (Ohm/km)
Cu-ETP	54,0	3	8	6	0,122
CuAg0,1	54,0	3	10	6	0,122
CuMg0,2	63,0	3	10	6	0,154
CuMg0,5	70,5	3	10	6	0,191

Características de las bobinas

La masa neta de la bobina de hilo de contacto será la especificada en el pedido correspondiente, debiendo tener en cuenta las longitudes necesarias para que no existan empalmes en los distintos cantones. En ningún caso se admitirán soldaduras en la bobina.

Aspecto exterior

El hilo no deberá presentar asperezas, estrías, astillas, costuras o inclusiones en toda su superficie, debiendo estar exenta de toda traza de óxido, ácido sulfúrico o cualquier otra sustancia utilizada para el decapado. No se admitirán cambios de color debidos al envejecimiento natural.

Todos los repuestos a suministrar deberán ser nuevos y originales.

Como se ha indicado, debido a la criticidad del hilo de contacto para el correcto funcionamiento de la explotación, éste está sujeto a proceso de homologación previa, por lo que a la fecha los fabricantes homologados son:

- LAFARGA
- NKT

Por esta razón, los productos ofertados deberán estar homologados previamente a la licitación. En caso de estar interesado en iniciar los trámites de homologación para futuras licitaciones, en el enlace siguiente se indica el procedimiento establecido por Metro de Madrid para homologar repuestos matriculados: ENLACE (RUTA: Web METRO MADRID [☞](#) PERFIL DEL CONTRATANTE [☞](#) Preguntas más Frecuentes [☞](#) ¿Cuál es el procedimiento de homologación de Repuestos Matriculados? Respuesta [☞](#) Procedimiento de homologación de Repuestos Matriculados).

5. PLAZO Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación, se describen las condiciones de ejecución de los trabajos incluidos en el contrato:

5.1. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución del contrato será de 48 meses desde el día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo hasta la recepción de las obras.

5.2. Organización de los trabajos

Se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos respecto el suministro del hilo de contacto:

- A comienzo del contrato se requiere un acopio de al menos 15.000 m de hilo para los trabajos relacionados en los primeros meses del proyecto.
- A partir del tercer mes del proyecto y cada 3 meses se realizará si es necesario, una planificación de los acopios de hilo a cumplir.
- Se tomará como fecha de pedido aquella en la que Metro traslade al contratista la necesidad de suministro de hilo. El plazo máximo de entrega del hilo será de 3 meses (anexo I).
- A la recepción de la comunicación de Metro para realizar un pedido de hilo de contacto, el contratista enviará por email confirmación de recepción indicando los valores aplicables para ese pedido de LME, PC y Exchange Rate, con el que se calculará el precio unitario de las partidas de suministro y reciclado posterior.

Se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos respecto a la ejecución de los trabajos:

- Metro de Madrid identificará los trabajos según disponga de los datos obtenidos por el personal de mantenimiento y, por tanto, los trabajos no siempre podrán solicitarse de forma continua y uniforme.
- El Responsable del proyecto de Metro comunicará los trabajos con al menos 15 días naturales de antelación para posibilitar las gestiones de disponibilidad de personal y vehículos.

RENOVACIÓN DE HILO DE CONTACTO EN CATENARIA RÍGIDA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO-ÁREA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Servicio de Ingeniería de Mantenimiento de Instalaciones y Comunicaciones

- Metro planificará por jornada la renovación de hilo de contacto por cantones y semicantones, respetando el límite fijado en el indicador Rendimiento Mínimo Ofertado de Renovación de Hilo de Contacto en una Jornada Nocturna (Anexo II).
- Tras la comunicación, el contratista confirmará su disponibilidad para la ejecución de los trabajos y hará una propuesta al Responsable del proyecto de Metro. Una vez acordado el calendario definitivo, Metro gestionará los cortes.
- Los traslados del vehículo auxiliar entre depósitos para realizar los trabajos, en caso de tener que realizarse, no se considerarán jornadas de trabajo.
- Para realizar los cortes, Metro gestionará la autorización de acceso y correspondiente corte de tracción que sea necesario.
- Durante la ejecución de los trabajos, el contratista reportará al mando de línea aérea cualquier aspecto que considere relevante que pueda afectar a la realización de los trabajos.
- Es de especial importancia que los trabajos no interfieran en el funcionamiento de las instalaciones y se realicen todos los trabajos en la jornada prevista para que no afecte al correcto funcionamiento de las mismas.
- El contratista deberá entregar, tras cada jornada realizada, un reportaje gráfico de la instalación antes y después de los trabajos realizados, reportando cualquier incidencia que haya afectado a la ejecución de los mismos.

Se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos respecto a posibles incidencias en la ejecución de los trabajos:

- Si por causas achacables al contratista no se finalizan los trabajos previstos en una jornada, incumpliendo el indicador de Rendimiento Mínimo Ofertado de Renovación de Hilo de Contacto en una Jornada Nocturna (Anexo II), el contratista asumirá sin coste adicional para metro la finalización de estos trabajos.
- En el caso que se identificaran defectos de montaje, el contratista los corregirá en el plazo máximo de 1 semana sin coste adicional para Metro.
- En el caso que se identificaran defectos en el hilo de contacto una vez montada, el contratista los corregirá en el plazo máximo de 1 semana sin coste adicional para Metro.

5.3. Horario de los trabajos

Los trabajos se realizarán en horario nocturno con las líneas fuera de servicio, por lo que la franja horaria estará entre las 02:15 h y las 05:15 h. con una media de 2,75 h/noche de trabajo efectivo en vías generales.

Metro de Madrid gestionará los cortes acordados y programados, priorizándolos en la medida de lo posible. El contratista se hará cargo, con personal homologado y siguiendo la normativa vigente de Metro, de la ejecución y comprobación de los cortes de tensión necesarios para la realización de los trabajos.

El contratista deberá programar los trabajos y medios necesarios para que al final de cada jornada se hayan terminado los trabajos programados quedando la línea en perfectas condiciones de explotación.

5.4. Equipo de trabajo

Las funciones de los distintos roles exigidos como adscripción de medios humanos son las siguientes:

- Responsable del contratista: Será responsable de planificación de los trabajos, gestión de personal y medios del contratista, interlocución con el responsable de contrato de Metro de Madrid y control de toda la documentación técnica a entregar.
- Jefe de obra / Encargado: Responsable del control, organización y buena ejecución de los trabajos en campo, ejercerá las funciones de interlocución con los Mandos Intermedios de Línea Aérea.
- Conductor Vehículo Auxiliar: Conductor habilitado por Metro y responsable de la conducción del vehículo auxiliar que será utilizado durante los trabajos objetos de este pliego.
- Oficiales: Personal encargado de la ejecución de los trabajos objeto de este pliego.
- Agente de Comprobación: Agente habilitado por Metro y responsable de la comprobación de los cortes de tracción y aseguramiento eléctrico de la zona de trabajo por vía. Esta función podrá ser realizada por alguno de los otros perfiles.

Todos los perfiles expuestos anteriormente, al menos, deberán estar disponibles durante todas las jornadas del Contrato, por ello se deberá prever su sustitución por otros perfiles de análoga formación, cualificación y experiencia durante sus descansos/vacaciones.

El contratista gestionará los medios técnicos y humanos puestos a disposición de los trabajos para atender las distintas actividades objeto del contrato.

El Técnico responsable del contrato de Metro de Madrid podrá exigir en cualquier momento, la sustitución del personal adscrito al contrato cuyo comportamiento y/o rendimiento considere no satisfactorio.

5.5. Condiciones de Suministro

Se suministrarán teniendo en cuentas los siguientes aspectos:

- El plazo de entrega máximo será el fijado por el proveedor en su oferta como anexo I, no pudiendo ser este superior a 3 meses (12 semanas) contadas desde la fecha de pedido.
- El pedido se suministrará en bobinas de conformidad con el standard ADIF ET 03.364. 291.9. Edición 3. Por cada bobina se deberán entregar 2 tramos rectos de 1 metro de longitud de hilo de la misma bobina, en tubo aparte correctamente identificado para garantizar su trazabilidad.
- Cada suministro deberá venir identificado, al menos, la siguiente información:
 - Número de referencia interna o matrícula de Metro.
 - Designación.
 - Número y nombre del suministrador.
 - Número de contrato de Metro.
 - Cualquier otro dato que resulte de interés para el suministrador.

5.6. Certificación de los trabajos

Las certificaciones se realizarán mensualmente sobre unidades / jornadas realmente ejecutadas. Para poder considerar el trabajo como ejecutado se deberá cumplir lo siguiente:

- Cumplimiento de los trabajos previstos en cada jornada.

RENOVACIÓN DE HILO DE CONTACTO EN CATENARIA RÍGIDA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO-ÁREA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Servicio de Ingeniería de Mantenimiento de Instalaciones y Comunicaciones

- Entrega de los informes sobre los trabajos realizados descritos en el apartado 7.2.
- Superar el plazo de 1 semana sin haber ningún aviso o incidencia sobre el tramo afectado.

Los trabajos que no cumplan con las consideraciones anteriores, no podrán ser certificados.

Adicionalmente la certificación de los trabajos se podrá realizar mediante validación de los datos facilitados por el Vehículo Auscultador de Instalaciones de Metro de Madrid (VAI) o mediante la revisión o muestreo aleatorio con vehículo de vía por parte del personal de mantenimiento de línea aérea de Metro. Estos criterios de certificación tendrán prioridad sobre los anteriores.

Los trabajos que no cumplan con las consideraciones anteriores, no podrán ser certificados.

En el caso de que se identificaran defectos, el contratista los corregirá en el plazo máximo de 1 semana sin coste añadido. Tras las oportunas comprobaciones de Metro, se certificarán los trabajos.

La certificación de los trabajos se hará considerando:

- Unidad de jornada de trabajo nocturna para la renovación de hilo compuesta al menos por un vehículo auxiliar con conductor, plataforma y oficiales necesarios.
- Unidad de longitud (metro) de suministro de hilo de contacto realizado considerando el pk de inicio y el pk final de cada cantón sustituido. Se tendrá en cuenta para su certificación el precio correspondiente a la fecha de pedido de suministro de la bobina de hilo correspondiente (FIFO: First In, First Out, se utilizarán las bobinas más antiguas). La fecha de pedido se considerará la fecha en que Metro de Madrid comunica al contratista la necesidad de adquirir hilo de contacto.
- Unidad de longitud (metro) de reciclado de hilo de contacto realizado considerando el pk de inicio y el pk final de cada cantón sustituido. Se tendrá en cuenta para su certificación el precio correspondiente a la fecha de pedido de suministro de la bobina de hilo utilizada en el tendido.
- Para determinar los precios unitarios de las partidas de suministro y reciclado de hilo de contacto durante el contrato, se seguirá el procedimiento descrito del apartado 9.2 Oferta Económica.

El precio de las partidas de suministro y reciclado de hilo de contacto estarán fijados con los mismos valores de LME, PC y Exchange Rate según corresponda a la bobina utilizada del pedido correspondiente. El reciclado del hilo de contacto se contemplará como un descuento por los ingresos obtenidos del material de desecho.

6. REPUESTOS Y MEDIOS MATERIALES

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

La planificación prevista a considerar para el acopio de las bobinas será:

- A comienzo del contrato se requiere un acopio de al menos 15.000 m de hilo para los trabajos relacionados en los primeros meses del proyecto.
- Los plazos máximos a cumplir de entrega de bobinas serán de 3 meses, entregando el anexo I con el plazo de suministro máximo.
- A partir del tercer mes del proyecto y cada 3 meses se realizará si es necesario, una planificación de los acopios a cumplir.

El reciclado del hilo de contacto retirado será a cargo del contratista. De modo que en el importe de licitación ya se contempla el descuento del material de desecho. Metro suministrará un certificado con las toneladas retiradas de las instalaciones para su gestión posterior.

El Contratista deberá disponer de vehículos, dresina y herramientas necesarias para atender las necesidades que requiere el trabajo contratado con las prestaciones de medios de carga y capacidades suficientes. Adicionalmente deberá disponer de:

- Un vehículo auxiliar homologado por Metro para circulación en todas sus Líneas y con capacidad de plataforma elevable y desplazable que garantice el acceso al hastial del túnel y 4,5 metros de altura.
- Plataforma portabobinas homologado por Metro para circulación en todas sus Líneas y con capacidad para el tendido de hilo de contacto en catenaria rígida.
- Carro de tendido de hilo de contacto para catenaria rígida válido para toda la red de Metro (tipo DELACHAUX y MM-04) con su certificado de inspección/calibración.
- Herramientas y Medios Materiales para la realización de los trabajos descritos en el alcance de los trabajos que incluye 1 verificador de tensión para líneas aéreas de tensión nominal 600 Vcc y 1500 Vcc con su certificado de inspección/calibración y 1 pértiga de puesta a tierra para líneas aéreas ferroviarias con su certificado de inspección/calibración.
- Equipo de señalización y balizamiento para delimitar los trabajos.

Los licitadores podrán acreditar los mismos medios para ambos lotes.

El Contratista estará obligado a disponer en todo momento del stock de repuestos suficiente para mantener los indicadores de calidad establecidos durante la vigencia del contrato. Será responsabilidad del Contratista el adecuado dimensionamiento de la lista de repuestos, materiales y consumibles necesaria para estos trabajos, asumiendo él mismo el riesgo y ventura inherente al inadecuado dimensionamiento de la lista, que conlleve incumplimientos de indicadores de servicio o contractuales, y las penalizaciones asociadas a ello.

El Contratista utilizará siempre repuestos originales, salvo causas justificadas de eficiencia y, entre ellas, las derivadas de obsolescencia tecnológica –por ejemplo, la desaparición de un producto del mercado- o la desaparición del suministrador originario. En cualquiera de los casos descritos, el Contratista tendrá que informar a Metro, en su caso, de las razones que aconsejan la utilización de un repuesto alternativo y de las repercusiones de no aceptar la propuesta, y será Metro quien lo deberá aprobar la utilización del repuesto alternativo.

El Contratista tendrá un almacén propio y será el único responsable del almacenamiento, guarda, custodia y control de los materiales necesarios para la prestación de los trabajos. Se deberá contar con la organización y buen orden del almacén, tal que aseguren su funcionalidad, localización y distribución para su inmediata utilización.

Metro podrá comprobar mediante auditorías aleatorias realizadas a lo largo de la vida del contrato, que el Contratista dispone de los repuestos mínimos exigidos, y que se realiza una reposición de los mismos a medida que se van consumiendo.

7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

7.1. Documentación de Suministro de Bobinas

Con cada una de las entregas junto con el albarán se deberá acompañar un certificado o declaración de conformidad de las unidades suministradas respecto a la E.T. 03.364.291.9 de ADIF. En dicho documento debe aparecer el número identificativo de cada bobina suministrada. Cada suministro vendrá acompañado de los certificados de inspección y control de calidad tipo 3.1 (s/UNE-EN 10204) correspondientes a la fabricación de las bobinas. En concreto el certificado deberá recoger la conformidad respecto a la especificación de referencia, en la que consten los ensayos realizados:

- Verificación del aspecto exterior, marcas y embalaje.
- Verificación de la geometría y masa de las bobinas.
- Ensayo de resistencia eléctrica.
- Ensayo de tracción de los hilos.
- Ensayo de plegado.
- Análisis químico.

7.2. Documentación de los Trabajos Realizados

- El contratista deberá entregar tras cada jornada realizada un reportaje gráfico de la instalación antes y después de los trabajos realizados, reportando cualquier incidencia que haya afectado a la ejecución de los mismos.
- El contratista deberá realizar un informe sobre los trabajos realizados, que será entregado mensualmente indicando la situación de los tramos renovados, interestación, pk de inicio y pk final, cuyo formato se acordará al comienzo del proyecto. Se adjuntarán las fotografías que confirmen la uniformidad de la unión del empalme.

8. INDICADORES

Con el fin de comprobar la calidad de los trabajos contratados, Metro se reserva la posibilidad de efectuar auditorías aleatorias, realizando cuantas actuaciones crea necesarias a fin de comprobar la buena ejecución de los mismos.

Salvo circunstancias excepcionales debidamente comunicadas por el contratista y aprobadas por Metro deberán satisfacerse los siguientes indicadores:

- Nº Mínimo de Jornadas mensuales de trabajo:
 - En los meses de julio, agosto y diciembre que sea necesario, y siempre que Metro haya solicitado trabajos suficientes, el contratista deberá cumplir con un mínimo del 5 jornadas de trabajo.
 - En el resto de meses, y siempre que se Metro haya solicitado trabajos suficientes, el contratista deberá cumplir con un mínimo de 10 jornadas.
- Plazo máximo de acopio de material: El plazo máximo de acopio de hilo de contacto será de 3 meses desde la fecha del pedido por parte de Metro.
- Rendimiento Mínimo de Renovación de Hilo de Contacto en una Jornada Nocturna (Anexo II).

- Finalización de Jornadas de trabajo de renovación de hilo: Los trabajos solicitados en cada jornada siempre deberán finalizarse en dicha jornada (ejemplo: cantón completo por jornada nocturna).

Durante la vigencia del contrato podrán aplicarse penalizaciones económicas según se establece el Pliego de Condiciones Particulares, que serán aplicadas en la certificación siguiente a la notificación de Metro al contratista.

Será responsabilidad del contratista gestionar los recursos puestos a disposición del contrato para el cumplimiento de los indicadores anteriores, priorizando en cada caso las programaciones de las solicitudes de trabajo.

9. PRESENTACION DE OFERTAS

9.1. Oferta Técnica

El licitador incluirá en su oferta la documentación conforme se ha definido en el Pliego de Condiciones Particulares (PCP).

9.2. Oferta Económica

Los licitadores presentarán su oferta económica atendiendo a las condiciones descritas en el Pliego de Condiciones Particulares (PCP). La oferta económica incluirá el archivo Preciario Oferta Económica de cada uno de los lotes completado.

El precio de la jornada de mantenimiento permanecerá invariable durante toda la vigencia del proyecto.

Para obtener los precios unitarios de las partidas de suministro y reciclado se utilizan las siguientes fórmulas utilizadas en Preciario Oferta Económicas de cada lote:

- SUMINISTRO HC (€/m)=Redondear([LME (€/Tn)/1000 + PC (\$/Tn)/1000]/Exchange Rate (\$/€) + K (€/Kg)/1000]*1,336;2).
- REICLADO HC (€/m)=Redondear([0,7*0,7*[LME (€/Tn)/1000 + PC (\$/Tn)/1000]/Exchange Rate (\$/€) + K (€/Kg)/1000]*1,336;2).

Donde:

- LME (\$/Tn): Precio a futuro estimado del cobre según la Bolsa de Londres de Metales en las unidades indicadas. Se consideran 2 decimales. Para el cálculo del importe ofertado se va a emplear el siguiente dato 6.800 \$/Tn (aplicado el Exchange Rate correspondiente para obtener el valor en €).
 - El LME se actualizará en los hitos de planificación previstos (fechas de pedidos), el adjudicatario se compromete a fijar el precio del cobre según el valor oficial del LME en \$ y aplicando el Exchange Rate el día del pedido indicado por Metro.
- PC (\$/Tn): Prima del cátodo, prima oficial de los fabricantes de metal en las unidades indicadas. Se consideran 2 decimales, válida para todo el año de suministro por los costes de comercialización, revisándolo anualmente. Para el cálculo del importe ofertado se va a emplear el siguiente dato 131 \$/Tn (aplicado el Exchange Rate correspondiente para obtener el valor en €).

RENOVACIÓN DE HILO DE CONTACTO EN CATENARIA RÍGIDA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO-ÁREA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Servicio de Ingeniería de Mantenimiento de Instalaciones y Comunicaciones

- La PC se actualizará cada inicio de año, el adjudicatario deberá notificarlo a Metro de Madrid y aplicando el Exchange Rate el día del pedido indicado por Metro.
- Exchange Rate \$/€: Tasa de cambio de la equivalencia de 1 euro en dólares estadounidense. Se consideran 2 decimales, se va a emplear para el cálculo del importe ofertado el siguiente Exchange Rate: 1,15 \$/€.
 - El Exchange Rate se actualizará a la misma fecha que se fije el valor del LME tomando como referencia el último valor publicado por el Banco Central Europeo.
https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_referenc_e_exchange_rates/html/index.en.html
- K (€/Tn) Precio de Transformación del cobre en producto final en las unidades indicadas. Este valor será el ofertado por el licitador y **permanecerá invariable durante toda la vigencia del contrato**. En este precio deben estar todos los gastos incluidos: portes (entrega hasta las instalaciones de Metro Madrid), acopios, traslados, gastos relacionados con las bobinas de madera, etc. Se consideran 2 decimales.
- Densidad lineal HC: Se considera el valor de la densidad lineal del hilo de contacto 1,336 Kg/m.
- Desgaste Medio del hilo de contacto reciclado: Se considera un desgaste medio del 30% en el hilo de contacto que se retira para su reciclaje. Este valor permanecerá invariable durante toda la vigencia del contrato.
- Teniendo en cuenta lo anterior y la pérdida de valor asociado a la venta del cobre como chatarra, se considera que el precio del metro lineal de cobre para reciclado es un 49% (0,7 x 0,7) del precio del metro lineal de cobre suministrado.

Considerando todos los valores anteriores previstos para la oferta, se obtendrá el importe unitario de cada partida y se calculará el importe total como resultado de multiplicar las unidades por el precio unitario ofertado.

El reciclado del hilo de contacto es retirado a cargo del contratista, por tanto, se contempla el descuento por los ingresos obtenidos del material de desecho.

Una vez haya comenzado el contrato permanecerá invariable la fórmula, para obtener los precios unitarios de las partidas, se actualizarán los valores de LME, PC y Exchange Rate en los hitos previstos (fechas de pedido), según se ha explicado anteriormente.